CORSO ELEMENTARE

DI

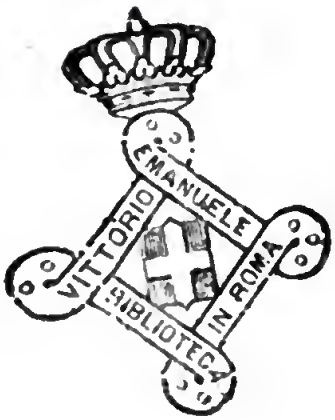
AGRICOLTURA

DEL DOTTORE

GIUSEPPE DEROSSI

VOLUME PRIMO

ORGANOGRAFIA FISICA E PATOLOGIA DELLE PIANTE



O Fortunatos nimium sua si bona norint
Agricolas! *Virg. Georg.* 2.

ROMA
Tipografia Contedini
1851

Digitized by Google

Digitized by Google

A SUA EMINENZA REVERENDISSIMA

IL SIG. CARDINALE

RAFFAELE FORNARI

PREFETTO DELLA SACRA CONGREGAZIONE DEGLI STUDI

Eminentissimo e Reverendissimo Principe

Due furono i motivi che m' indussero a consacrare molte fatiche all' Agraria, interessantissima parte delle scienze naturali: uno che l' Agricoltura è forse più d'ogni altra scienza meritevole di essere appresa, siccome quella che forma la vera prosperità delle nazioni, e la sorgente di nostre ricchezze: l' altro che sebbene uomini di elevato sapere abbiano scritto in ogni ramo di scienze naturali, pochissimi a vero dire hanno generalmente trattato di scienze rurali. Laonde di buon animo in ciò mi applicai, e con speranza il feci di giovare in qualche parte alla Società, la quale maggiori beni ritrarrebbe

Digitized by Google

per avventura dal nostro fertile suolo, quando la coltivazione di questo fosse almeno diretta da uomini in tale scienza versati.

Ma poichè i desideri quantunque buonissimi degli uomini amanti del publico bene rimangono spesso infruttuosi, ove manchi la protezione di chi li favorisca, così bramai di procacciare al mio lavoro un saldo patrocinio, quale spero trovare nella grandezza dell'animo dell' EMINENZA VOSTRA REVERENDISSIMA.

Essa dunque benignamente i miei voti accolga, accettando questa povera offerta, il quale altissimo onore non solo sarà ristoro gratissimo

Digitized by Google

alle mie fatiche, ma stimolo eziandio non poco valevole, ed efficacissimo incoraggiamento per indurre l'animo mio ad altri scientifici nè meno importanti lavori; imperocchè non è già vero che nelle critiche circostanze del secolo nostro siano gli studi negletti e vilipesi. Sono essi certamente come da orribile tempesta agitati, non però sommersi; e godono presso moltissimi di loro reputazione, con speranza che siano un giorno per risorgere nell' antico splendore con grande vantaggio dell' Umanità.

Sono poi tanto più lieto che l' EMINENZA VOSTRA *degni del suo favore questa mia offerta,*

Digitized by Google

in quanto che per i suoi altissimi meriti, e l'amore verso le scienze a tutti noto, ebbe l'onorevole incarico di presiedere alla direzione degli studi.

Nel presentarle i primi frutti delle mie fatiche. La prego di accoglierli con quella esimia bontà che forma uno de' suoi più singolari pregi. Colla speranza pertanto del suo favore, di cui sarò sempre memore, chinato al bacio della sacra porpora, con la più profonda venerazione mi dichiaro:

Di Vostra Eminenza Reverendissima

Umiliss. Devotiss. Obligatiss. Servo
GIUSEPPE DEROSSI

Digitized by Google

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE IN QUESTO PRIMO VOLUME

INTRODUZIONE . . pag. 1

PARTE PRIMA

ORGANOGRAFIA E FISICA DELLE PIANTE . . . 7

SEZIONE PRIMA

Preliminari ivi

Articolo I. *Parallelo fra l'animale ed il vegetabile* : ivi

§. 1 *Identità della forza vitale* . . . ivi

» 2 *Struttura anatomica delle piante* . 8

» 3 *Assorbimento e traspirazione* . . . 10

» 4 *Digestione e respi-*
» *razione* . . . 11

» 5 *Circolazione* . . ivi

» 6 *Generazione* . . 12

» 7 *Parto* ivi

» 8 *Incubazione* . . 13

» 9 *Moltiplicazione per divisione di parti* ivi

» 10 *Ibridismo* . . . 14

» 11 *Mostruosità* . . ivi

» 12 *Età della vita* . 15

» 13 *Sonno* 17

» 14 *Movimento* . . . ivi

§. 15 *Irritabilità* pag. 18

» 16 *Riproducibilità* . 19

» 17 *Malattie* . . . 20

» 18 *Morte* ivi

» 19 *Risoluzione della materia organica in principi elementari* . . . 21

» 20 *Conclusione* . . ivi

Articolo 2 *Proprietà dei vegetabili, loro differenze dagli altri esseri naturali* 22

» 21 *Definizione de' vegetabili: differenze fra questi ed i minerali* ivi

» 22 *Distinzione Linneana fra il regno minerale e vegetabile* ivi

» 23 *Vitalità* . . . 23

» 24 *Natura degli elementi* ivi

» 25 *Stato naturale de' corpi* 24

» 26 *Forma e superficie* ivi

» 27 *Opportuna disposizione degli organi* ivi

» 28 *Azione degli agenti esteriori* . . 25

Digitized by Google

§. 29 *Accrescimento, e propagazione* pag. 25
» 30 *Alternativa di attività e di riposo* . 26
» 31 *Irritabilità, movimento* ivi
» 32 *Morte e decomposizione* 27
» 33 *Insufficienza dell' umano ingegno ad organizzare la materia* . . . ivi
» 34 *Differenze fra i vegetabili ed animali* ivi
Sensibilità . . 28
» 35 *Espressione del sentimento* 29
» 36 *Locomotività* . . ivi
» 37 *Natura degli alimenti* 30
» 38 *Conclusione* . . ivi

SEZIONE SECONDA

STRUTTURA ELEMENTARE 31
» 39 *Elementi de' vegetabili* ivi

CAPO I. TESSUTO CELLULARE ivi
Articolo I. *Anatomia* . ivi
» 40 *Descrizione* . . ivi
» 41 *Cellule* 32
» 42 *Membrana delle cellule* ivi
» 43 *Materia contenuta nelle medesime* . 33
» 44 *Meati intercellulari e lacune* . . 34
§. 45 *Formazione del tessuto* . . .. pag. 34
» 46 *Sue proprietà ed uso* ivi
Articolo II. *Forze vitali del vegetabile* . . 35
» 47 *Eccitabilità* . . ivi
» 48 *Riproducibilità* . 36

CAPO II. TESSUTO VASCOLARE ivi
Articolo I. *Anatomia* . . ivi
» 49 *Natura* ivi
» 50 *Vasi semplici* . . 37
» 51 *Trachee* . . . ivi
» 52 *False trachee* . . ivi
» 53 *Vasi a coroncina* 38
» 54 *Vasi porosi* . . ivi
» 55 *Vasi propri* . . ivi
» 56 *Vasi misti* . . ivi
» 57 *Formazione de' vasi* ivi
» 58 *Proprietà de' vasi* 39
» 59 *Uso de' medesimi* . ivi
Articolo II. *Circolazione* 40
» 60 *Sua esistenza, ed organi, per cui si effettua* ivi
» 61 *Varie opinioni sull' ascensione della linfa* ivi
» 62 *Opinione dell' Autore* 43
» 63 *Osservazioni di Amici* 44
» 64 *Varietà della circolazione* . . . ivi
» 65 *Avvertenze* . . 45

CAPO III. TESSUTO EPIDERMICO . . . . pag. 46
Articolo I. *Anatomia* . . ivi
§. 66 *Natura dell'organo* ivi
» 67 *Pori corticali e stomati* 47
» 68 *Glandole lenticolari* ivi
» 69 *Proprietà dell'epidermide ed uso* . 48
APPENDICE
» 70 *Peli e glandole* . ivi
Articolo II. *Respirazione* 49
» 71 *Natura della funzione* ivi
» 72 *Gas Respirabili* . 50
» 73 *Discesa della linfa vitalizzata* . . . 51
» 74 *Secrezioni* . . . ivi

SEZIONE TERZA
Organi e funzioni della vegetazione 53

CAPO I. DELLA RADICE . . ivi
Articolo I. *Organografia* ivi
» 75 *Natura ed importanza della radice* ivi
» 76 *Sue parti componenti e modificazioni* 54
Articolo II. *Dell' Assorbimento* 55
» 77 *Definizione* . . ivi
» 78 *Organi assorbenti* 56
» 79 *Umori Assorbiti* . 57
» 80 *Forza di assorbimento* 58
§. 81 *Parti per le quali ascende la linfa* p. 58
» 82 *Escrezioni delle radici* 59
» 83 *Elezione del terreno più fertile* . ivi

CAPO II. DEL CAULE . . 60
Articolo I. *Organografia* ivi
» 84 *Definizione* . . ivi
» 85 *Forme esterne del caule dicotiledone* ivi
» 86 *Forme esterne del caule monocotiledone* 61
» 87 *Forme interne del caule dicotiledone* 62
» 88 *Forme interne del caule monocotiledone* 66
Articolo II. *Sviluppo del caule* ivi
» 89 *Formazione de' vari strati nel caule dicotiledone* . . ivi
» 90 *Sviluppo del caule monocotiledone* . 69
» 91 *Epilogo sull' accrescimento* . . . 70
» 92 *Dimensioni del caule* ivi

CAPO III. DELLA FOGLIA . 71
Articolo I. *Organografia* ivi
» 93 *Definizione* . . ivi
» 94 *Struttura elementare* ivi
» 95 *Parti componenti* 72

§. 96 *Modificazioni delle foglie* . . pag. 72
» 97 *Appendici di esse* 74
Articolo II. *Funzioni delle foglie* 75
» 98 *Enumerazione delle medesime* . . ivi
» 99 *Assorbimento* . . ivi
» 100 *Respirazione* . . ivi
» 101 *Assimilazione de' principi nutritivi* 76
» 102 *Traspirazione* . . 77
» 103 *Secrezioni ed escrezioni* 79
» 104 *Movimenti delle foglie* 80
» 105 *Fogliazione e sfogliatura* . . . 86

CAPO IV. DELLE GEMME . 88
Articolo I. *Organografia* ivi
» 106 *Divisione delle gemme* ivi
» 107 *Gemma propriamente detta* . . ivi
108 *Turione* . . . 89
109 *Bulbo* ivi
110 *Bulbillo* . . . ivi
111 *Tubercolo* . . . 90
Articolo II. *Vegetazione* . ivi
» 112 *Definizione* . . ivi
113 *Influenza della luce* 91
114 *Colorazione delle piante* 92
» 115 *Influenza del calorico* 96
» 116 *Influenza dell'elettrico* ivi
§. 117 *Influenza dell'aria atmosferica* pag. 97
» 118 *Influenza dell'acqua* 98
» 119 *Influenza del suolo* ivi
» 120 *Influenza di alcune sostanze accidentali* 100

CAPO V. ORGANI ACCESSORI ivi
Articolo unico. *Organografia* ivi
» 121 *Definizione ed enumerazione* . . . ivi
» 122 *Spina* 101
» 123 *Aculeo* ivi
» 124 *Cirro* ivi

CAPO VI. FUNZIONI DI NUTRIZIONE 102
Articolo I. *Assimilazione de' principi nutritivi* . ivi
» 125 *Qualità di essi* . ivi
» 126 *Modo di loro introduzione* . . . 103
» 127 *Combinazione de' principi primitivi* 105
» 128 *Origine de' principi accessori* . . ivi
Articolo II. *Nutrizione* . 107
» 129 *Natura della funzione* ivi
» 130 *Teorie sulla nutrizione* 109
» 131 *Epilogo* . . . 110

SEZIONE QUARTA
Organi e funzioni della riproduzione . . . 111

Digitized by Google

CAPO I. DEL FIORE pag. 111
Articolo I. *Generali* . . ivi
§. 132 *Importanza del fiore: sue parti* . . ivi
» 133 *Organi genitali* . ivi
» 134 *Piante monoiche, dioiche, e poligame* ivi
» 135 *Fiore nudo* . . 112
» 136 *Fiore doppio* . . ivi
» 137 *Fiore composto* . ivi
» 138 *Peduncolo* . . . ivi
» 139 *Ricettacolo* . . . 113
» 140 *Brattea e spata* . ivi
» 141 *Nettario* . . . 114
Articolo II. *Infiorazione* 115
» 142 *Spiga* ivi
» 143 *Amento* . . . ivi
» 144 *Spadice* . . . ivi
» 145 *Grappolo* . . . ivi
» 146 *Tirzo* 116
» 147 *Capitolo* . . . ivi
» 148 *Pannocchia* . . ivi
» 149 *Fascetto* . . . ivi
» 150 *Corimbo* . . . ivi
» 151 *Ombrella* . . . ivi
» 152 *Serto* 117
» 153 *Cima* ivi
» 154 *Calatide* . . . ivi
Articolo III. *Stame* . . ivi
» 155 *Definizione dello stame: sue parti* . ivi
» 156 *Filamento ed antera* ivi
» 157 *Polline* 118
» 158 *Numero degli stami* 119
» 159 *Subordinazione* . ivi
» 160 *Riunione per i filamenti, o al pistillo* 120
Articolo IV. *Pistillo* pag. 120
§. 161 *Considerazioni generali* ivi
» 162 *Ovario* 121
» 163 *Stilo* ivi
» 164 *Stimma* . . . 122
Articolo V. *Del Perigonio* 123
» 165 *Calice e corolla* . ivi
» 166 *Varietà del calice* ivi
» 167 *Varietà della corolla* 124
» 168 *Inserzione della corolla* 126
» 169 *Perigonio delle graminacee* . . . ivi
Articolo VI. *Amori e fecondazione delle piante* . 127
» 170 *Amori delle piante* ivi
» 171 *Sesso* ivi
» 172 *Prove della fecondazione* . . . 128
» 173 *Objezioni* . . . 131
» 174 *Teorie della fecondazione* . . . 132
» 175 *Fenomeni antecedenti* 133
» 176 *Fenomeni essenziali* 135
» 177 *Fenomeni susseguenti* 136

CAPO II. DEL FRUTTO . . 137
Articolo I. *Del Pericarpio* ivi
» 178 *Struttura del pericarpio* ivi
» 179 *Placenta e funicolo ombelicale* . . 139
» 180 *Deiscenza* . . . ivi
» 181 *Pappo* 140

Articolo II. *Classificazione de' frutti* . . pag. 140
§. 182 *Generalità* . . . ivi
» 183 *Frutti indeiscenti* . ivi
» 184 *Frutti capsulari* . 141
» 185 *Frutti carnosi* . 143
» 186 *Frutti composti* . 144
» 187 *Frutti aggregati* . 145
Tavola della classificazione 146
Articolo III. *Disseminazione* 147
» 188 *Vari modi di disseminazione* . . ivi
» 189 *Movimenti singolari di alcuni pericarpi* 148
Articolo IV. *Del seme* . 149
» 190 *Definizione* . . ivi
» 191 *Involucri* . . . ivi
» 192 *Ombelico* . . . ivi
» 193 *Funicolo ombelicale* 150
» 194 *Regioni del seme* ivi
» 195 *Parti interne* . . ivi
» 196 *Embrione* . . . ivi
» 197 *Cotiledoni* . . . 151
» 198 *Albume* 152
» 199 *Analogia fra il seme e l' uovo animale* 153
Articolo V. *Germinazione* ivi
» 200 *Definizione* . . ivi
» 201 *Condizioni necessarie pel germogliamento* . . . 154
» 202 *Acqua* ivi
» 203 *Aria* 155
§. 204 *Calore* . . pag. 156
» 205 *Influenza della luce* ivi
» 206 » *Dell' elettricità* 157
» 207 » *Del terreno* . 158
» 208 » *Degli ingrassi* ivi
» 209 » *Del clima e di alcune sostanze accidentali* . . . 159
» 210 *Varia facoltà germinatrice de' semi* ivi
» 211 *Fenomeni costitutivi della germinazione* 160
» 212 *Importanza dei cotiledoni e dell' albume* 162
» 213 *Tendenza della radicina ad approfondarsi nel suolo* . . ivi
» 214 *Sviluppo dell' embrione* 163
» 215 *Vitalità del colletto* ivi
Articolo VI. *Propagazione artificiale delle piante* 164
» 216 *Definizione* . . ivi
» 217 *Semina* ivi
» 218 *Propagini e loro divisione* . . . 167
» 219 *Margotto* . . . ivi
» 220 *Talea* 169
» 221 *Magliuolo* . . . ivi
» 222 *Innesto* 170
» 223 » *a spacco* . 173
» 224 » *a croce* . . 176
» 225 » *a corona* . 177
» 226 » *a trapano* . ivi
» 227 » *a occhio* . 178
» 228 » *a stampo* . 179

§. 229 » *a flauto* pag. 179
» 230 » *per approssimazione* . . . ivi
» 231 *Epilogo* . . . 180

SEZIONE QUINTA

Piante crittogame . . . 182
» 232 *Generali sulle crittogame* ivi

CAPO I. CRITTOGAME VASCOLARI ivi
Articolo I. *Delle felci* . ivi
» 233 *Organi della vegetazione* ivi
» 234 *Organi della riproduzione* . . 183
Articolo II. *De' muschi* . 184
» 235 *Organi della vegetazione* ivi
» 236 *Organi della riproduzione* . . ivi
Articolo III. *Licopodiacee* 186
» 237 *Natura delle Licopodiacee* . . . ivi
Articolo IV. *Epatiche* . ivi
» 238 *Natura delle Epatiche* ivi
Articolo V. *Equisetacee* . 187
» 239 *Natura delle Equisetacee* ivi
Articolo VI. *Marsiliacee* . ivi
» 240 *Natura delle Marsiliacee* ivi

CAPO II. CRITTOGAME CELLULARI 188
Articolo I. *Dei licheni* . ivi
§. 241 *Natura de' licheni* 188
» 242 *Organi della vegetazione e della riproduzione* pag. ivi
Articolo II. *Dei Funghi* . 189
» 243 *Caratteri dei funghi* ivi
» 244 *Organi della vegetazione* 190
» 245 *Organi della riproduzione* . . ivi
» 246 *Opinioni sulla fecondazione* . . 192
» 247 *Sviluppo dei germi* 193
» 248 *Luoghi ove rinvengonsi i funghi* . ivi
» 249 *Materia venefica di questi vegetabili* . 194
Articolo III. *Delle alghe* . 195
» 250 *Descrizione* . . ivi
» 251 *Divisione* . . . ivi
» 252 *Organi della riproduzione* . . ivi
» 253 *Opinioni sulla natura delle medesime* ivi

SEZIONE SESTA

Classificazione delle piante 196

CAPO UNICO DE' SISTEMI . ivi
» 254 *Enumerazione de' principali sistemi* ivi
Articolo I. *Sistema Linneano* 197
» 255 *Esposizione del sistema* ivi

§. 556 *Epilogo* . pag. 199
Tavola 200
» 257 *Suddivisioni in ordini* 201
Articolo II. *Metodo naturale di Jussieu* . . . 202
» 258 *Esposizione del metodo* ivi
Tavola 203
» 259 *Suddivisioni in famiglie naturali* . 204
Elenco delle medesime ivi

PARTE SECONDA
PATOLOGIA DELLE PIANTE 209

SEZIONE PRIMA
Patologia generale . . ivi

CAPO UNICO NATURA DELLE MALATTIE ivi
§. 260 *Introduzione* . . ivi
» 261 *Definizione della malattia* . . . ivi
» 262 *Opinione di Plinio sulle Malattie delle piante* . . ivi
» 263 *Causa prossima* . 210
» 264 *Cause occasionali* ivi
» 265 *Divisioni delle malattie* ivi
» 266 *Diagnosi* . . . 212
» 267 *Pronostico* . . . ivi
» 268 *Cura* 214
» 269 *Conclusione* . . 216

SEZIONE SECONDA
Patologia speciale . . . 217

CLASSE I. *Malattie provenienti da eccesso di vitalità* . . . . pag. 217
Genere I. *Pletora ed emoraggia* ivi
§. 270 *Descrizione e cause* ivi
» 271 *Cura* ivi
Genere II. *Lussuria* . . 218
» 272 *Descrizione e cause* ivi
» 273 *Cura* ivi
Genere III. *Gomma* . . ivi
» 274 *Descrizione e cause* ivi
» 275 *Cura* 219
Genere IV. *Rogna* . . ivi
» 276 *Descrizione e cause* ivi
» 277 *Cura* 220
Genere V. *Anasarca* . . ivi
» 278 *Descrizione e cause* ivi
» 279 *Cura* 221
Genere VI. *Morboso aumento degli organi della vegetazione* ivi
» 280 *Descrizione* . . ivi
» 281 *Cause. Cura* . . ivi
Genere VII. *Morboso aumento degli organi della riproduzione* 222
» 282 *Definizione* . . ivi
» 283 *Carpomania* . . ivi
» 284 *Cause. Cura* . . ivi
Genere VIII. *Proliferazione* ivi
» 285 *Descrizione* . . ivi
» 286 *Cause. Cura* . . 223
Genere IX. *Impotenza a sviluppare i fiori* . 224

§. 287 *Descrizione e cause* 224
» 288 *Cura* . . pag. ivi

CLASSE II. *Malattie provenienti da difetto di forze vitali* 225
Genere I. *Clorosi* . . . ivi
» 289 *Descrizione* . . ivi
» 290 *Cause. Cura* . . 226
Genere II. *Caduta delle foglie* 227
» 291 *Descrizione* . . ivi
» 292 *Cause. Cura* . . ivi
Genere III. *Caduta de' fiori o de' frutti prima di loro perfetta maturità* ivi
» 293 *Descrizione e cause* ivi
» 294 *Cura* 228
Genere IV. *Acidità del frutto* 229
» 295 *Natura e cause* . ivi
» 296 *Cura* ivi
Genere V. *Corrugamento delle parti verdi del vegetabile* . . . ivi
» 297 *Descrizione* . . ivi
» 298 *Cause e cura* . . 230
Genere VI. *Languidezza e Letargo* . . . ivi
» 299 *Descrizione e cause* ivi
» 300 *Cura* 231
Genere VII. *Ostruzioni e calcoli* ivi
» 301 *Natura Cause Cura* ivi
Genere VIII. *Sterilità* . 232
» 302 *Descrizione* . . ivi
» 303 *Cause* 233
§. 304 *Cura* . . pag. 234
Genere IX. *Aborto* . . 235
» 305 *Descrizione Cause Cura* ivi
Genere X. *Lebbra* . . 236
» 306 *Descrizione e cause* ivi
» 307 *Cura* 237
» 308 *Macchie* . . . ivi
Genere XI. *Bianco* . . 238
» 209 *Descrizione Cause Cura* ivi
Genere XII. *Vecchiezza* . 239
» 310 *Cause Cura* . . ivi
Genere XIII. *Cangrena* . 240
» 311 *Natura* ivi
» 312 *Cause. Cura* . . ivi

CLASSE III. *Malattie ereditarie e contagiose* 241
Genere I. *Ruggine* . . ivi
» 313 *Descrizione* . . ivi
» 314 *Cause* ivi
» 315 *Mezzi preservativi* 242
Genere II. *Carbone* . . ivi
» 316 *Descrizione Cause Cura* ivi
Genere III. *Golpe* . . 243
» 317 *Descrizione* . . ivi
» 318 *Cause* 244
» 319 *Suo modo di agire. sul grano* . . ivi
» 320 *Mezzi preservativi* 245
Genere IV. *Grano sprone* 247
» 321 *Descrizione* . . ivi
» 322 *Cause, e cura preservativa* . . . ivi
Genere V. *Rachitide* . . 248

§. 323 *Descrizione, cause, e rimedi preservativi* . . . pag. 248

CLASSE IV. *Lesioni esterne* 249
Genere I. *Contusione* . . ivi
» 324 *Descrizione e cura* ivi
Genere II. *Strozzamento* . ivi
» 325 *Descrizione e cura* ivi
Genere III. *Frattura* . . 250
» 326 *Descrizione e cura* ivi
Genere IV. *Escoriazione* ivi
» 327 *Descrizione e cura* ivi
Genere V. *Lacerazione* . 251
» 328 *Descrizione e cura* ivi
Genere VI. *Esostosi* . . ivi
» 329 *Descrizione e cura* ivi
Genere VII. *Ulcera* . . 252
» 330 *Natura di essa, e cura* ivi
Genere VIII. *Verminazione* 253
» 331 *Descrizione* . . ivi
» 332 *Cura* 254
Genere IX. *Mostruosità* .. ivi
§. 333 *Natura della Malattia* . . pag. 254
Genere X. *Morte Improvvisa* 255
» 334 *Descrizione e cura* ivi

SEZIONE TERZA

Durata della vita ne' vegetabili. Morte. Risoluzione della materia organica in elementi . . . 257
» 335 *Diversità della vita nelle varie piante* . ivi
» 336 *Effetti della coltura sulla durata della vita* 258
» 337 *Cause della longevità* ivi
» 338 *Esempi sulle diverse durate* . . 259
» 339 *Morte naturale* . ivi
» 340 *Morte accidentale, e risoluzione della materia organica ne' suoi elementi* . 260

Introduzione

L'agricoltura, arte nobilissima, ed essenziale all'umana società, in tal pregio si ebbe presso gli antichi, che teneano ad onore il coltivare i patri campi. Eppure ai giorni nostri è così negletta ed avvilita, da restare abbandonata all'empirismo di rozzi contadini. Di questa parte di scienze naturali imprendo a trattare, onde mettendone in chiaro la nobiltà ed i vantaggi, ritorni al suo antico splendore, e possa riuscire utile a coloro i quali, applicandosi all'agricoltura, abbisognano di un libro, in cui brevemente e chiaramente siano riuniti, ed insieme spiegati i precetti dell'arte. Ed è veramente a maravigliarsi, che sebbene uomini di sommo ingegno si rechino ad onore dedicarsi all'eloquenza, alle mattematiche, alla fisica, altri alla naturale istoria, alla medicina, al foro, al commercio; la sola agraria, scienza sì piacevole, erudita, e più d'ogni altra necessaria agli umani bisogni, sia lasciata in tal dimenticanza da mancare per fino di scolari e di maestri. = *Sola res rustica* (dirò con Columella), *quae sine dubio proxima, et quasi consanguinea sapientiae est, tam discentibus eget quam magistris.* = Gli antichi però ben conobbero la nobiltà di questa scienza, quindi nè dignità nè grado valsero a ritenerli dal coltivarla. Ovidio dice che gli stessi senatori pascevano l'armento.

Pascebatque suas ipse senator oves.

Quinzio Cincinnato uomo eccellente e per consiglio, e per valor militare, dall'aratro s'innalzò agli onori della

dittatura, e quindi, deposti i fasci consolari, fè ritorno ai patri campi. Così Cajo Fabricio e Curzio Dentato, il primo dopo aver fugato dall'Italia Pirro, l'altro soggiogati i Sabini, con tutto l'ardore si applicarono alla coltivazione. Non dirò di tanti altri Romani duci, i quali fiorirono egualmente nello studio delle armi, e dell'agricoltura. E dopo ciò qual maraviglia se quella Romulea prole, esercitata da indefessi travagli, fu così forte da sostenere continuamente la guerra? Questa vita (dice Virgilio) menarono un dì i vecchi Sabini: questa Romolo e Remo; e per l'agricoltura crebbe in forze l'Etruria, e la superba Roma divenne la più bella città del mondo.

Hanc olim veteres vitam coluere Sabini,
Hanc Remus et Frater: sic fortis Etruria crevit.
Scilicet et rerum facta est pulcherrima Roma!
(Georg. l. 2.)

Fin qui de' pregi. Veniamo alle utilità. Son queste tante e così manifeste, che provano chiaramente, non poter l'uomo vivere senza l'agricoltura. Imperocchè in qualunque stato vogliamo supporlo, è indubitato che ogni genere di alimentazione ritrae dalla medesima. Esso vive in società; ha bisogno di vestimenti; ed ecco che quella stessa agricoltura, la quale provide in prima al suo nutrimento, gli appresta elementi opportuni per la fabricazione delle tele, de' lanaggi, e de' serici drappi. A misura che la civiltà crebbe, crebbero i bisogni dell'uomo, il quale dalla terra prodiga delle sue ricchezze ricava non solo legni di ogni genere, ma aprendo il suo seno, gli offre cementi opportuni alla fabricazione, e preziosissimi marmi. Dall'agricoltura abbiamo preziose ed eleganti supellettili: da essa i colori vivissimi della pittura;

l'olio e la cera a rischiarare le tenebre, le medicinali sostanze per sanare. Dunque l'agricoltura non solo provede ai nostri bisogni, ma ci fornisce eziandio di tutte le comodità. Onde a ragione dicea il Tanara = » *Antichissima e nobilissima agricoltura, la quale arricchisci i poveri, e fai tesaurizzare i ricchi, e nobiliti le case, non tanto per la tua antica nobiltà, quanto per essere stata usata da più monarchi, regi, ed imperadori che mai siano stati al mondo; anzi ad onta di fortuna e d'invidiose lingue, perpetui ed eterni la fama di coloro, che sì onorevolmente ti professarono* = .

Lo scopo che in questo corso io mi prefiggo si è quello di rendervi buoni agronomi, cioè più che semplici agricoltori. E v'è gran differenza fra agricoltore ed agronomo. Il primo con materiali fatiche, e senza alcuna scientifica cognizione fende il seno alla terra, l'altro, colto essendo in tutte le necessarie dottrine, che riguardano la natura dei terreni, delle piante, e del bestiame, può meritamente presiedere alla coltivazione, in modo da rendere non solo proficua l'opera sua, ma utile eziandio il consiglio.

L'agricoltura è arte insieme e scienza. Arte considerata nell'esecuzione, e scienza in natura. Anzi soggiungerò, che considerata come scienza (l'agraria) è veramente una delle più profonde; imperocchè fa d'uopo al perito agronomo conoscere la natura degli animali e delle piante, la fisica costituzione dell'aria e de' terreni, i metodi più sicuri onde ridurre gli sterili ed incolti allo stato di fertilità e di coltivazione: il tempo ed il modo di arare di seminare, d'innestare, di potare, in somma di tutti i lavori che esiggono le piante ed il terreno: la natura de' concimi, ed il modo d'impiegarli vantaggiosamente nella coltivazione de' campi: l'arte della vinifi-

cazione, dell'estrazione dell'olio, e di tutti quei prodotti, che esiggono delle apposite preparazioni. Che dirò poi della cura de' bovi, e del lanato armento, de' cavalli, della fabricazione del cacio, e de' principali rimedi onde salvare il bestiame, non solo da tante infermità che sporadicamente l'assalgono, ma molto più da quelle fiere epidemie, che mietono fra essi innumerabili vittime? Quindi è chiaro richiedere l'agraria un certo numero di scienze accessorie, quali sono: la filosofia, la storia naturale, la fisica, la chimica, la botanica, la mineralogia, l'agrimensura, la veterinaria.

L'opera presente sarà divisa in tre volumi, il primo dei quali tratterà delle piante, il secondo della loro coltivazione, il terzo della pastorizia. Il primo volume sarà diviso in due parti. Nella prima dopo di aver dato un cenno sulle proprietà de' vegetabili, si verrà alla descrizione de' singoli organi e funzioni con brevità, e precisione, non essendo mio scopo quello di fare un opera di botanica, e di fisica vegetale, ma solamente darne un cenno, siccome prenozioni essenziali per la coltivazione delle piante, che in seguito andrò ad esporre. Soltanto mi estenderò un poco più nella fisica, siccome parte più necessaria, nè ometterò di dare un cenno sulla natura delle piante crittogame, non tralasciando le ultime scoperte, la cognizione delle quali non è per l'agronomo cosa del tutto indifferente. E siccome ben compresi, che l'organografia arida per se e monotona potrebbe arrecarvi molestia, volli che alla descrizione dell'organo seguisse immediatamente il discorso della funzione. Ma le piante non sempre presentano gli organi e le funzioni in stato di normalità. Anch' esse molte volte si alterano, ciò che costituisce in essenza la malattia: perciò la patologia vegetale sarà il soggetto della seconda parte.

Digitized by Google

Conosciuta a sufficienza la natura e malattie de' vegetabili, passeremo nel secondo volume ad insegnarne la coltivazione, sempre però con quella brevità che richiedesi in un corso elementare. Ma la coltivazione delle piante comprende i lavori, che pratticansi immediatamente su d'esse, e mediatamente pel terreno; quindi questo secondo volume sarà parimenti diviso in due parti. La prima tratterà dei terreni, concimi, ed altre cognizioni generali: la seconda della coltivazione delle piante, e loro prodotti.

Il grandissimo numero delle piante non ci permetterà di descrivere la coltivazione di tutte in particolare. Noi talora le riuniremo in gruppi, tal altra ne tratteremo separatamente e ciò a preferenza nelle più utili all'uomo ed al bestiame. Sappiamo d'altronde che l'agraria non può andar disgiunta dalla chimica. Infatti chi potrà rendersi perito agronomo senza conoscere l'analisi de' terreni, la teoria della vinificazione, gli elementi dell'aria e loro azione nelle piante, la risoluzione de'concimi in elementi necessari alla nutrizione di queste? Laonde non tralasceremo, allorchè l'argomento il comporti, dare le necessarie nozioni di chimica agraria.

Nel terzo volume si tratterà della pastorizia, che è l'arte di trarre con poca spesa un grandissimo guadagno dal bestiame. A questo scopo non si potrà mai giungere senza ben conoscere la natura, ed i mezzi più proficui per educarlo. Però la pastorizia sarà divisa in tre parti. La prima tratterà dell'armento, ed in questa vedremo 1.° la natura degli animali che il compongono 2.° la maniera di ben educarli, 3.° i metodi onde ricavarne i prodotti. Nella seconda parte si parlerà di tutti quegli altri animali domestici da cui l'agricoltore può ritrarne vantaggio, quali sono: i majali, i gallinacei, i colombi,

i conigli ec. oltre i quali ne abbiamo degli altri non meno proficui, anzi de' piccolissimi insetti, i quali o ci adornano di serici drappi, o ci pascono di mele soave, e cera ci apprestano per l'onore de' templi. Di questi ancora distintamente tratteremo. La terza parte comprenderà la descrizione e cura delle principali malattie, che affliggono il bestiame. E siccome la maggior parte di queste è comune a tutti gli animali, ne tratteremo complessivamente, accennando le particolari di ciascuna specie allorchè vi saranno. Nè tralasceremo la descrizione delle più comuni epidemie, ed i mezzi preservativi più efficaci onde allontanarle.

Apprese queste notizie, che nel presente corso elementare brevemente descrivo, e molto più se vi aggiungerete la lettura de' nostri classici, e con indefesso zelo vi applicherete per qualche tempo ancora alla pratica, potrete meritamente presiedere alla coltivazione de' campi, arte, siccome da principio vi diceva, nobilissima, ed assai necessaria alla umana società = *nam sine ludicris » artibus, atque etium sine causidicis olim satis felices » fuere, futuraeque sunt urbes; at sine agri cultoribus » nec consistere mortales, nec ali posse, manifestum est.* = (Colum. de re rust. lib. 1.)

Digitized by Google

PARTE PRIMA

ORGANOGRAFIA E FISICA DELLE PIANTE

Sezione prima

PRELIMINARI

ARTICOLO I.

PARALLELO FRA L' ANIMALE ED IL VEGETABILE

§. 1. Poche e semplicissime leggi regolano l'universo, un'istessa forza, un istesso agente in diverse circostanze si modifica, e presenta una serie di svariatissimi fenomeni, che all' occhio poco penetrante ed esperto del volgo sembrerebbero derivare da altrettante cause, quanti sono gli effetti: eppure la causa è una sola. Questa verità, ammessa in fisica, chimica, mineralogia, ed astronomia, scienze tutte che si occupano della materia bruta ed inerte, non è men provata ed ammessa da quelle altre, che trattano della materia organizzata e vivente. La forza della vita si può dire che sia una in tutti gli esseri, che ne godono, siano pur essi in apparenza diversissimi come i più variopinti e canori volatili, e le più umili piante, che o fra gli orrori di un antro, o sul fondo di limaccioso torrente menino lor vita: ambedue vivono, che è quanto dire, ambedue esistono, perchè una peculiar forza li formò, togliendone i materiali dalla sostanza inerte, li accrebbe, li mantiene: ambedue risentono l'azione degli agenti esteriori; in entrambi poi verrà meno questa forza; onde abbandonati alla loro distruzione, ad altro non si ridurranno, che ad un poco di materia egualmente inorganica. A dilucidare viè meglio il presente concetto, imprendo a fare un parallelo fra gli animali e le piante, in cui paragonando fra loro le funzioni, per cui questi esseri durano, resterà provato, che godono entrambi dell'istessissima vita.

Digitized by Google

I vegetabili, sebbene formino una categoria di esseri dagli animali distinta, come in seguito vedremo, ciò non pertanto presentano con questi così strette analogie, da rendere assai incerti i limiti, che interpose natura fra queste due classi di esseri organizzati. Onde dimostrare ad evidenza tal verità noi veniamo brevemente ad esporre e la struttura anatomica, e le principali funzioni organiche, che manifestano dai primi momenti di loro esistenza fino alla morte.

STRUTTURA ANATOMICA

§. 2. E primieramente volgendo un rapido sguardo all' anatomica struttura, tanto il vegetabile che l'animale risultano in prima origine di alcuni elementi mediati ed immediati, i quali vanno per la forza di vitalità a generare prima umori, e con questi, tessuti e sistemi. Questi tessuti simili nell'uno e nell' altro regno organico, sono il cellulare, il vascolare, l'epidermico. Il sistema nervoso, il muscolare, e l'osseo non sono assolutamente costanti: infatti mancano negli animali di classe inferiore. Ma il sistema nervoso nei vertebrati risulta da una polpa molle e delicata, che partendo da un centro, si dirama in tutte le parti del corpo, influendo così alla loro organizzazione e sviluppo. Ne' vegetabili vi è il sistema midollare, che promuove energicamente i fenomeni della vegetazione, ed a somiglianza de' nervi si sparge dal centro in tutta la pianta. I vasi tanto negli animali che ne' vegetabili si anastomizzano, e lasciano scorrere dall'uno all'altro i loro nutritivi umori. Sono dotati di contrattilità, lo che produce il decorso de' liquidi, la circolazione.

Gli animali sono muniti di organi respiratori, i quali consistono in polmoni in quelli di classe superiore, in branchie ne' pesci, in trachee negli insetti: e negli inferiori mancano ancor le trachee, essendo sufficiente la semplice cute. Ora le foglie sono gli organi respiratori de' vegetabili, facendo così le veci dei polmoni. Imperocchè se noi ci facciamo a considerare la struttura anatomica, e la funzione, rinverremo una stretta analogia fra questi organi, che a prima vista sembrano tanto lontani e differenti. Infatti il polmone degli animali

è la riunione di alcune cellule membranacee, circondate da un lasso parenchima, ricche di vasi, e dotate della facoltà di decomporre l'aria atmosferica, fissare nel sangue de' principj essenziali alla vita, espellerne altri residui ed escrementizi, fenomeno che si dice respirazione. La foglia risulta composta di parenchima celluloso ricco di vasi, e capace per se di decomporre l'aria, assorbirne i principj omogenei, fissarli negli umori, ed espellerne i residui. Che se pel fin quì detto le foglie hanno analogia coi polmoni, per ciò che diremo non l'hanno minore con le trachee, organo respiratorio degli insetti. Le foglie sono munite di stomati, ossia di alcuni stimmi, che comunicando con i meati intercellulari sparsi nell'interno parenchima di esse, favoriscono la circolazione dell'aria in tutte le parti del vegetabile. Che se negando queste analogie ammettiate la respirazione delle foglie per assorbimento cutaneo, in questo caso avrete la respirazione simile a quella degli animali più inferiori, i quali per mezzo della cute compiono le funzioni del respiro. Finalmente le piante marine assorbono dall'acqua gli aerei principj necessari alla loro respirazione, compiendo così la medesima funzione delle branchie de' pesci.

Non tutti gli animali sono muniti di un tubo membranaceo in cui si compia la digestione. Così questa non si effettua nelle monadarie, le quali sono prive di bocca, e per conseguenza prive ancora di stomaco, e di ano. *Non si deve quindi tenere siffatta funzione come la più caratteristica dell'animalità* (Duges) D'altronde le piante hanno le radici, le di cui estremità sono dotate di spongille, organi molto assorbenti, i quali fanno l'ufficio di vere bocche, in quanto che eleggono i succhi dal suolo, umori, che nel decorso de' vasi della radice subiscono delle elaborazioni analoghe alle digestive.

Maravigliosa è la rassomiglianza degli organi genitali, degli animali con quelli delle piante. Linneo considera le antere come i testicoli, i filamenti come i condotti spermatici, il polline come lo sperma delle piante, la fovilla come la parte attiva di esso nell'eseguimento de' fenomeni della generazione (Sistem. Natur.) E negli organi sessuali femminili rassomiglia l'ovario all'utero, siccome cavità destinata nell'uno e nell'altro regno a contenere, e sviluppare gli embrioni nascituri, lo stilo

alla vagina, lo stimma alla vulva. E se negli animali gli organi della generazione si mettono in eccitamento, nelle piante ancora i moti sorprendenti, che si manifestano per favorire la riproduzione, danno chiaramente a divedere, che le loro parti genitali non sono di quelli meno eccitabili. Passiamo ora a considerare le funzioni; e prima quelle di assorbimento e traspirazione.

ASSORBIMENTO E TRASPIRAZIONE

§. 3. Assorbono le piante non solo con l'estremità di loro radici, ma eziandio con le foglie, e con l'epidermide, che ricopre tutte le parti del vegetabile. Gli organi poi di questo assorbimento sono i pori insensibili dell'epiderma, non altrimenti di ciò che avviene negli animali, specialmente di classe inferiore. Ma avvi altra funzione di questa non meno interessante, cioè la traspirazione.

Gli umori escrementizi e superstiti alla nutrizione della pianta debbono eliminarsi per insensibile traspirazione. Quanto sia copiosa nelle piante, lo prova evidentemente il girasole (elianthus annuus), il quale in proporzione della sua superficie traspira 17 volte più che l'uomo. Ma l'umore traspirato, che negli animali dicesi sudore, risulta di alcuni principi costanti, quali sono l'acqua, l'acido acetico, ed un olio essenziale variabile, da cui dipendono i diversi odori degli animali. Non altrimenti le piante traspirano oltre una buona parte di acqua de' profumi soavi o disgustosi, dipendenti dallo sprigionamento e volatilizzazione di un olio essenziale, raccolto in alcune glandole del loro parenchima. Così la rosa, il gelsomino esalano oltre l'acqua un odore soave, mentre la ruta ne emana uno disgustoso insopportabile. I pori dell'epiderma tanto nel vegetabile, che nell'animale vanno soggetti a ristringimento o rilasciamento secondo lo stato igrometrico dell'aria, così l'umidità ritarda il traspiro, la siccità lo favorisce. Il calore rarefà gli umori, dilata i pori, ed accelera il traspiro: l'opposto produce il freddo. La traspirazione è per queste cause più abbondante nel giorno che nella notte, più nell'estate che nell'inverno, più ne' terreni elevati ed esposti ai venti, che ne' bassi, umidi, e paludosi.

Digitized by Google

DIGESTIONE E RESPIRAZIONE

§. 4. Si disse che le funzioni digestive sieno proprie solamente del regno animale, ma non so con quanta ragione. Le piante ancora eseguiscono una serie di funzioni non molto dissimili dalle digestive. E per verità qual'è negli animali il fenomeno precursore della digestione? La ricerca e la prensione degli alimenti più omogenei alla propria natura. Ora l'estremita delle radici sono munite di spongille, organi assorbenti, dotati di tal vitalità, che succhiano dal terreno gli umori più necessari e confacenti alla loro natura, che anzi avide di essi, ne vanno in traccia, internandosi per forza naturale ove trovano il suolo più grasso. Ma questi umori terrestri assorbiti non sono ancora suscettibili di alimentare la pianta, e però la natura volle, che nel loro decorso ne' vasi s'andassero perfezionando, e subissero in seguito una vera vitalizzazione. Ed eccovi una funzione del tutto analoga alla chilosi degli animali. Che se in questi il chilo per mutarsi in sangue abbisogna del respiro, non altrimenti nelle piante, la linfa deve subire i fenomeni della respirazione per cangiarsi in *cambium*, che è il vero sangue de'vegetabili.

CIRCOLAZIONE

§. 5. L'umore nutritivo, conseguenza delle funzioni di assorbimento, deve di necessità percorrere ne' vasi, onde trasferirsi in tutte le parti del vegetabile, decorso che si appellò circolazione. Le piante hanno anch'esse una vera circolazione, sebbene manchino del centro d'impulso il cuore. E per verità questo non è organo essenziale, ma sibbene di perfezionamento. Infatti manca nella maggior parte degli animali invertebrati, in cui non ostante ciò, compiesi egualmente la circolazione. Nelle piante circola la linfa dalle radici fino alle foglie, e dopo di avere respirato, discende a traverso gli strati corticali sotto il nome di cambium, alimentando tutta la pianta. Esporremo a suo luogo quali siano le cause che determinano questo movimento, e vedremo essere di tale energia, che senza il soccorso delle valvole può l'umore nutritivo trasferirsi dalle radici a parti del vegetabile le più lontane.

Digitized by Google

La circolazione è la causa di altre funzioni non meno essenziali alla vita degli esseri organizzati; quali sono la nutrizione, e le diverse secrezioni di umori escrementizi o recrementizi, funzioni comuni tanto ai vegetabili, che agli animali.

GENERAZIONE

§. 6. Il fenomeno del concepimento, cognito pur troppo negli effetti è tuttora un mistero in causa = *causa latet, vis est notissima* = Quel che certo si è richiedersi il concorso di due sessi diversi; uno che contenga le uova, e ne favorisca lo sviluppo (sesso femminino) l'altro che dia loro con la fecondazione l'impulso alla vita (sesso maschile). È causa poi di questa fecondazione la materia spermatica, che negli animali si emette dal maschio nella vagina, e nelle piante viene depositata sullo stimma, da cui per lo stilo s'introduce fino nella cavità dell'ovajo, e compie la fecondazione degli ovuli, che vi si raccolgono. Ora secondo i fisiologi il polline non feconda gli ovuli per i suoi granuli, ma per la *fovilla* in essi contenuta, la quale è un liquido oleoso tenuissimo ripieno di corpuscoli dotati di movimento spontaneo, ed analoghi a veri infusori Analogia manifesta con ciò che accade del seme degli animali, il quale non feconda per se, ma o per gli animaletti infusori che contiene, o per l'aura seminale che sviluppa. E fin qui degli organi generatori, vediamo ora l'analogia di ambedue gli esseri generati. Il feto negli animali è involto da alcune membrane, e comunica con i vasi materni, o placenta, per mezzo del funicolo ombelicale. L'ovulo del vegetabile è munito ancora di opportune membrane, e mediante il cordone ombelicale comunica colla placenta, siccome a suo luogo vedremo.

PARTO

§. 7. Giunto l'embrione o l'uovo a maturità, abbandonar deve il ventre materno per viver da se, ed ecco il parto; funzione negli animali ben nota: ma se questa nei vegetanti è men conosciuta, non per questo è men vera. Venuti gli ovuli a maturità, si aprono spontaneamente i pericarpi, ed in molti casi lanciano lungi quei semi, che giunti al loro perfetto sviluppo,

Digitized by Google

e fecondati, non abbisognano che di circostanze favorevoli alla germinazione.

INCUBAZIONE

§. 8. Ne' mammiferi l'ovicino fecondato discende nell'utero, dove irrorato dal sangue materno, cresce e si sviluppa fino a divenire feto perfetto. Ma questo fenomeno non avviene nelle altre classi degli animali, in cui l'uovo appena sortito dall'ovajo non è più aderente ad alcuna parte, non attaccato alla placenta, per lo che deve necessariamente venire al di fuori, onde effettuare sotto l'influenza di circostanze favorevoli lo sviluppo dell'embrione. Una di queste è l'incubazione. Gli ucelli, fra gli ovipari più perfetti, con ammirabile pazienza covano le loro uova; ma i rettili, gli insetti le affidano al suolo, lasciando così che il suo calore compia le veci della materna incubazione. L'uovo animale così incubato è eguale all'uovo vegetabile, il quale abbisogna anch'esso d'incubazione, che si fa dal calore ed umidità del terreno.

MOLTIPLICAZIONE PER DIVISIONE DI PARTI

§. 9. Abbiamo veduto che gli animali si generano per uova, per semi i vegetabili; ma i semi non sono il solo mezzo di propagazione delle piante. Anzi richiedendo molto tempo, nè essendo sempre sicuro, la stessa natura c'indicò la maniera di poter propagare le piante con maggior sollecitudine, cioè per mezzo di tralci recisi dalla pianta madre, e posti in ben concimato terreno. È questo fenomeno esclusivo del regno vegetabile? Alcuni animali di classe inferiore, e segnatamente i polipi, si riproducono spontaneamente per divisioni di parti, poichè sono forniti di alcune gemme vitali, capaci di sviluppare vere ramificazioni, come si vede nella riunione de' polipi che costituisce l'albero del corallo.

Altro mezzo di propagazione è l'innesto, cioè l'introduzione di un ramo sopra di un altro, caso in cui alimentato il *nesto* dal *soggetto*, si amalgama col tempo, cresce con questo, e forma con esso lui in seguito un medesimo corpo. Non sono estremamente rari in chirurgia gli esempi di un vero innesto

Digitized by Google

animale. Van-Elmont molti ne accenna nelle sue opere, e fra gli altri riferisce, che un soldato, avendo perduto in guerra il naso, fugli applicato da abile chirurgo sulla ferita cruenta un pezzo di carne tolta dal braccio di un individuo sano, e conformata in modo di naso. Dopo di alcuni giorni aderì in modo alla ferita, che ricevendo nutrimento dai vasi, rimpiazzò il luogo dell'organo perduto. Il Sig. Dubois nel 1742 sostenne e provò con l'esperienza, che si potevano allungare i nasi troppo corti con pezzi di carne tolti dal braccio umano. In chirurgia abbiamo molti esempi, che recisa per un colpo di spada un orecchia, un dito, il naso, l'asta virile, raccolte ed immediatamente ricomposte nella parte, e sostenute da opportune fasciature, si sono riunite alla ferita, ed hanno seguito a vegetare.

IBRIDISMO

§. 10. Un altro singolar fenomeno che presentasi nel regno animale è l'ibridismo, il quale cagionato dall'accoppiamento d'individui di specie diverse, ne nascono figli bizarri, poichè riuniscono in se le diverse proprietà de' genitori. Non altrimenti accade ne' vegetabili, imperocchè fecondato il pistillo di una pianta dal polline di un altra o congenere, o varietà della medesima specie, ne nascono per la germinazione individui anomali ed ibridi, i quali partecipano delle varietà de' genitori.

MOSTRUOSITA'

§. 11. Non poco frequenti sono nel regno animale i mostri. Abbiamo ne' musei patologici esempi di più feti riuniti, di ciclopi, di trasformazioni o deficienza di membra, di acefalismo ec. Nel regno vegetabile non è raro il caso della *proliferazione,* ossia nascimento d'un fiore sopra di un altro, come si osserva nelle rose, garofani, ranunculi, ed altre piante. Così l'embrione può trasformarsi per circostanze accidentali, ed assumere le più bizarre forme. Le foglie, i frutti, i semi mostrano non rare volte esempi di mostruosità o per eccesso, o per difetto, o per trasformazioni di parti. Finalmente la stessa doppiezza de' fiori coltivati ne' nostri giardini è un esempio non dub-

Digitized by Google

bio di mostruosità, non ostante la loro eleganza, poichè, convertiti gli stami in petali, non può eseguirsi la generazione, e così i fiori più belli sono perfettamente sterili ed infecondi.

ETA' DELLA VITA

§. 12. Fasi della vita, o periodi di essa, rimarchevoli per alcuni singolari fenomeni, dette altrimenti età, non mancano nell'uno e nell'altro regno degli esseri organizzati. La prima è *l'infanzia*. Questa età incomincia negli animali con l'allattamento. A suo luogo vedremo che i cotiledoni alimentano la pianta nel suo primo sviluppo per mezzo di alcuni vasi detti mammali, da cui riceve un umore tenuissimo, zuccherino, analogo al latte degli animali, per lo che sono tenuti i cotiledoni per le vere mammelle delle piante. Che se alcuni animali nascono senza bisogno del materno allattamento, poichè dotati di organi opportuni, onde potere fin da principio provvedere alla propria nutrizione, non farà meraviglia che la classe delle piante acotiledoni, senza alcun soccorso di questi organi, possano da se stesse assorbire immediatamente e dall'aria, e dall'acqua, e dal suolo quei nutritivi principi, che necessariamente si richieggono per lo sviluppo di esse. Terminata l'epoca dell'allattamento lo sviluppo dell' organismo è assai rapido e manifesto. Tanto l'animale che la pianta crescono in doppio senso di lunghezza cioè e larghezza: anzi in questo incremento tutte le parti si vanno successivamente rassodando per l'acquisto di un ulteriore solidità. L'eccessivo tessuto cellulare delle piante si condensa, e conformasi in vere fibre, indurisce la corteccia e l'epidermide, le foglie già robuste sono capaci di respirare, energico è l'eseguimento delle funzioni, meno le riproduttive.

Siegue l'età dell'*adolescenza*, in cui il corpo degli animali cresce in tutte le dimensioni. Crescono ancora le piante con vigoria manifesta, e già l'estensione del loro corpo non si limita a sollevarsi alcuni pollici dal suolo, ma si avvicina a quella dimensione, che manterrà per tutta la vita. Le radici si diramano con molta energia nel suolo, i rami e le foglie adornano con bella disposizione la pianta. Gli strati che compongono il caule non solamente ben si distinguono, ma aggiungendosene ogni an-

no de' nuovi, si da origine ad un legno perfetto. Nulla più manca al nostro individuo se non che la manifestazione delle funzioni riproduttive. Ed in tale stato, appunto, perchè prossimo al suo perfetto incremento, comincia un epoca del tutto nuova. Infatti quegli umori abbondanti, che servivano per lo addietro allo sviluppo delle parti, divengono di minor necessità, il residuo di essi prende altra via, ed irrorando con più vigore le gemme, vi si determina lo sviluppo degli organi della generazione, i fiori. Non altrimenti avviene negli animali, in cui giunto il corpo al suo incremento, si sviluppano gli organi genitali, manifestandosi tutti i fenomeni della riproduzione. *La virilità* negli animali è l'età dell'equilibrio vitale, in cui non havvi nè incremento nè decremento, ma gli organi hanno acquistato non solo di sviluppo, ma ancora di solidità il loro completo incremento. Nelle piante mutasi il tessuto cellulare parenchimatoso in vero *prosenchima ;* s'indurisce così il legno, da rendersi suscettibile al taglio ; le funzioni generative sono meno energiche ma più sicure; la maturazione de'frutti, non abbastanza perfetta nella prima gioventù della pianta, attinge nella virilità il suo complemento.

Età di decadenza = Ma le fibre per la prolungata età sempre più induriscono, e la nutrizione diminuisce a misura che l'indurimento si accresce. Così dalla virilità gli esseri organici passano alla *vecchiezza.* Negli animali per le deposizioni calcaree si ostruiscono i vasi, si rallenta la circolazione, accadono alterazioni umorali, e disordini in tutte le funzioni, per cui lentamente la vita vien meno. Ancora nelle piante l'indurimento de' vasi arriva fino all'ostruzione, onde la circolazione degli umori si altera, i fluidi soffrono de'ristagni, altre volte stravasano, e non tardano a corrompersi, trasmutandosi in vera sanie, la quale corrodendo le parti centrali del tronco, le risolve in un liquido nerastro, che si fa strada attraverso gli strati corticali, e fluisce al di fuori, lasciando l'albero vuoto nel suo interno. Nelle piante erbacee accade il medesimo fenomeno, sebbene per l'estrema tenuità delle loro parti non sia così manifesto. La vecchiezza dunque è l'epoca di decadenza de'vegetabili, e la morte che inevitabilmente la siegue si determina a gradi a gradi, essendo i primi a morire gli strati più interni e l'ultima la corteccia,

Digitized by Google

organo che nelle piante dicotiledoni può a ragione considerarsi il centro della vegetazione e della vita.

SONNO

§. 13. Sebbene il vero sonno sia una funzione propria degli animali, tuttavia le piante presentano nelle ore notturne una serie di fenomeni, che hanno con questo le più strette analogie. Così di notte tempo si affievolisce la circolazione degli umori, si rallenta la vegetazione, e la traspirazione; le foglie prendono, siccome le membra degli animali, posizioni diverse da quelle del giorno, cioè o si eriggono, o si abbassano, o si ravvolgono intorno i fiori, o eseguiscono altri movimenti, secondo la natura della pianta a cui appartengono. Si arresta la fecondazione, i fiori si serrano; o immaturi, aspettano per aprirsi il ritorno del sole; e se alcuni, come p. e. quelli del gelsomino, si dispiegano nelle ore notturne, riposano di giorno, non altrimenti che accade de' notturni animali. Parve a Linneo, il quale tutti questi fenomeni osservò e descrisse, veder quello che avviene negli animali addormentati, e perciò disse che anche le piante dormono.

MOVIMENTO

§. 14. Si è sempre creduto, e credesi tuttora da coloro, cui sono ignoti i fenomeni ammirabili della natura, che il movimento spontaneo sia una caratteristica esclusiva del regno animale, e proprietà più che sufficiente a distinguerlo dalle piante. Ma non so con quanta ragione, provandoci i fatti, che nè il movimento spontaneo, nè la facoltà loco-motiva sono caratteristiche esclusive dell'animalità. 1.° Non il movimento spontaneo. Il girasole (*elianthus annuus*) *l'eliotropium*, ed altre piante volgono continuamente i fiori verso il sole. Le foglie ed i giovani rami si diriggono sempre verso la luce. Gli stami all'epoca della fecondazione variamente si muovono per favorirla. La piumetta di un seme capovolto si ravvolge continuamente sopra di esso fino ad innalzarsi sopra il terreno. Molto più singolari sono i movimenti spontanei dell'*hedysarum gyrans*. Questa pianta ha foglie

ternate; le foglioline laterali si muovono incessantemente a scatti; quella di mezzo muovesi anch'essa, ma indipendentemente dalle altre, e ciò di continuo senza bisogno di alcuna esterna provocazione. 2.° Non la loco-motività. Se gli animali di classi superiori godono della facoltà di potersi trasferire da un luogo all'altro, non avviene così di alcuni animali inferiori, i quali crescono, vivono, si riproducono, e muojono nel luogo medesimo ove nacquero. Così i polipi del corallo, le ortiche marine, ed altri, fissi sempre nel medesimo scoglio, si sviluppano come vegetabili, rendendo così ambigua la loro natura, che per molti secoli si sono creduti appartenere alle piante. Dopo ciò vi sembra che la locomozione sia una caratteristica esclusiva dell'animalità?

Sebbene i vegetabili non siano dotati di vera loco-motività, tuttavia prove incontrastabili dimostrano, che questi non sono sempre destinati a morire nel medesimo luogo ove nacquero. Numerosi esempi di piante graminacee, e stolonifere ci pongono tutto di sott'occhio un fatto degno di considerazione. Le piante stolonifere per mezzo di rami serpeggiano sul suolo, e vanno col tempo a diffondersi in luoghi assai lontani dal getto primitivo forse di già estinto. Le graminacee hanno radici perenni, le quali si avanzano a gran passi ed orizontalmente nel terreno, e siccome dotate di gemme vivaci, sviluppano de' vigorosi germogli lungi dal ceppo nativo, come si vede nell'*arundo donax*, ed altre molte. Le radici de' grandi alberi si diramano ad estensioni considerevoli nel suolo, e sviluppano vigorosissimi getti molto lontano dal tronco nativo, il quale, distruggendosi col passare degli anni, non muore, rigorosamente parlando, ma trasferisce sua vitalità nel giovane arboscello, parte di sua organizzazione più opportuna, e suscettibile alla manifestazione de' fenomeni della vita. Esempi incontrastabili che una pianta prima di morire può trasferirsi colla successione de' secoli in luoghi remoti ed assai lontani.

IRRITABILITA'

§. 15. L'irritabilità è la facoltà de'corpi organizzati viventi di reagire agli stimoli, competentemente alla perfezione di

loro individualità. Così negli animali di classe superiore questa facoltà è assai sviluppata, ed unita alla sensibilità, appunto perchè, dotati di sistema nervoso, sono capaci di percepire le impressioni del piacere e del dolore. Ma i fenomeni della sensibilità sono molto oscuri in certi animali inferiori. Però Cuvier nel definire gli animali si esprime così = Gli animali sono corpi organizzati e vivi, provisti per la maggior parte di apparato digestivo, irritabili tutti, sensibili la maggior parte, intelligenti la minima. = Lamarck considerando, che in alcuni animali inferiori manca la sensibilità, diviseli in sensibili ed apatici. I primi mostrano tracce di sistema nervoso, e fenomeni non dubbi di sensitività, gli altri, privi affatto di nervi, sono insensibili nè muovonsi che per pura contrattilità. Dunque abbiamo degli animali, in cui sono assai poco pronunciati i fenomeni della sensibilità, sebbene tutti dotati d'irritabilità manifesta. Ora questa irritabilità, che è quanto dire, la potenza di reagire agli stimoli, non può assolutamente negarsi alle piante. E per verità la sensitiva (*mimosa pudica L.*) ad un leggero urto contrae le sue foglie. La *dionoea muscipula* è talmente irritabile, che al soppravvenire di un insetto nelle sue foglie mellifere e pungenti, instantaneamente le chiude sul nervo centrale, e con acutissimi strali il trafigge. Le radici delle piante cangiano strada, allorchè incontrano de' succhi terrestri inaffini e perniciosi: esse diriggonsi costantemente dove è ben concimato il suolo, e pregno di umori nutritivi (1).

RIPRODUCIBILITA'

§. 16. Fenomeno assai ben manifesto nel regno animale si è la riproducibilità, ossia potenza di rigenerare alcune parti perdute, o mancanti nel corpo. Tagliate agli animali le unghie, i peli, l'epidermide, con ogni sollecitudine si riproducono: tolte ad una chiocciola le corna, alle lacerte la coda, ai lombrici una buona parte del corpo, questi animali tutti tornano nella futura stagione con le parti rigenerate. Tal facoltà è nei vegetabili più manifesta. Recisi ad un albero i rami, sollecita-

(1) Vedi altri curiosi fenomeni Cap. 3. §. 104.

mente riproduceli; anzi segato il tronco fino alla radice, non tardano a pullulare da questa vigorosi germogli, che emuleranno col tempo il caule primiero. Questa forza unita all'eccitabilità è quella che determina negli esseri organici una serie di fenomeni, ne' quali i fisiologi riconoscono l'essenza della vita.

MALATTIE

§. 17. Come la vita degli animali viene di sovente turbata da lunga serie di malattie, le quali innanzi tempo a morte li conducono, così le piante vanno anch'esse soggette alla dura influenza de' mali. Le malattie de' vegetabili possono provenire o da eccitamento soverchiamente esaltato, o da deperimento di forze vitali, o da alterazione del misto organico. Ora attaccano i solidi, ora gli umori, anzi non havvi parte di essi che non possa esserne affetta. Abbiamo ancora nelle piante morbi *locali* ed *universali, sanabili* e *mortali, endemi, epidemi, e contaggi*, siccome a suo luogo diffusamente esporremo (1).

MORTE

§. 18. Abbiamo veduto, parlando della vecchiezza, come la sola ostruzione de' vasi è sufficiente a cagionare la morte. Per essa si formano de' ristagni umorali, che degenerando in vera sanie, vanno (micidiale fermento) a distruggere tutte le parti della pianta. Ora questa corruzione è accompagnata dall'arresto della vegetazione, dalla caduta delle foglie, dalla marcescenza delle radici, dal disfacimento dell'intera pianta in fetida poltiglia, che presto o tardi va a ridursi ne' suoi primitivi elementi. Nel medesimo modo, e per la medesima causa si effettua la morte naturale degli animali. Imperocchè indurite per la lunga età le fibre, ostruiti ed ossificati i vasi, si alterano le funzioni, accadono degli stravasi umorali, e la vita organica lentamente, come debole fiamma, si spegne.

(1) Patologia delle piante.

Digitized by Google

RISOLUZIONE DELLA MATERIA ORGANICA
IN PRINCIPI ELEMENTARI

§. 19. Cessata la vita tanto negli animali che nelle piante, le forze chimiche riprendono il loro impero sulla materia organizzata, ed accadono molti processi, i quali tendono tutti a risolverla ne'suoi primitivi elementi. A questi si riferiscono: l'acqua, l'ammoniaca, gli ossidi, i sali, la silice, alcuni metalli, il zolfo, il fosforo, l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio, l'azoto.

CONCLUSIONE

§. 20. Dietro siffatti ragionamenti cosa dobbiamo concludere? Se noi ci facciamo a considerare gli animali di classi superiori, e li paragoniamo con le piante più perfette, ci avvedremo che, tolta l'animalità ed il sentimento, presentano nell'esercizio delle principali funzioni non poche analogie. Che se discendendo gradatamente la scala organica, si desume il paragone dagli esseri più semplici, i rapporti sono così stretti, e tanto insensibili le differenze, che le nostre cognizioni, troppo insufficienti, non sono ancor giunte a precisare con ogni esattezza i limiti di sì incerti confini. E per verità più si studia profondamente la natura delle piante, più si moltiplicano i rapporti, e le grandi analogie che intercedono fra queste e gli animali, provandosi ad evidenza che la Natura non fa salti, ma con insensibile degradazione procede in tutte le sue operazioni. E che maraviglia? Questa grande maestra è l'immutabile legge del Creatore, per cui le cose esistono così perfette. Artefice peritissima del creato, segretamente lavora: alcune cose disvela, molte altre all'umana Sapienza asconde. Regolarmente procede, non agisce mai in vano; e dà a tutti gli esseri ciò che conviene. = *Natura* (dice Linneo) *lex immutabilis Dei est, qua res est id quod est, et agit quod agere jussa est, haec opifex rerum, sui juris docta, a nullo edocta saltus non facit: clam operatur, quod commodissimum in omnibus suis operationibus sequitur: nihil frustra, nihilque supervacaneum agit: dat singulis singula et omnibus omnia.* (Sist. nat.)

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

ARTICOLO II.

PROPRIETA' DE' VEGETABILI
LORO DIFFERENZE DAGLI ALTRI ESSERI NATURALI

§. 21. I fisiologi definiscono i vegetabili per = esseri organizzati, viventi, dotati di eccitabilità, e riproducibilità, ma privi di senso, e di spontaneo movimento = Questi esseri, diffusi in abbondanza dalla natura, costituiscono un genere di corpi a se, dotati di alcune proprietà esclusive, e distinti, secondo tutte le apparenze, dagli altri. Per dimostrare questa verità egli è di mestieri esporre le differenze, che intercedono fra questi e gli altri esseri naturali, e onde progredire con ordine, vediamo primieramente in che differiscano le piante dalla materia bruta, ossia dagli esseri inorganici.

DISTINZIONE LINNEANA FRA IL REGNO VEGETABILE E MINERALE

§. 22. Linneo ci ha lasciato ottimi caratteri, onde distinguere il regno vegetabile dal minerale. Dice dunque questo Naturalista, che il regno minerale (regnum lapideum) abita per lo più le viscere della terra, è formato dalla concrezione di particelle saline, fra loro conglomerate per la forza di agenti esteriori; può trasformarsi e mescersi in altri corpi, e subire tutte le modificazioni del caso = *Regnum lapideum rude inhabitat interiora ; a salibus in terris generatur ; temere miscetur ; casu modificatur* = (Sist. nat.) Il regno vegetabile poi è formato da tutti quegli esseri organici privi di sensitività, ma che in modo manifesto ci presentano i fenomeni della vegetazione e della vita. Adorni per lo più di verdeggianti superfici, con avide radici assorbono dal terreno i necessari umori, e con foglie dispiegate all'atmosfera respirano da questa gli aerei principi, tanto essenziali alla organizzazione. Crescono con la massima rapidità, ed allorchè son giunti al loro completo incremento, spandono all'aria odorosi ed eleganti fiori, celebrano le nozze, si fecondano i germi; e questi maturati, e dispersi nel suolo, sotto l'influenza di circostanze favorevoli subiscono

tutti i fenomeni della germinazione = *Regnum vegetabile viridem superficiem vestit; radiculis bibulis terrena haurit; foliis obvolitantibus aetherea respirat: calida metamorphosis declaratur in festivales nuptias, generantes, dispergenda inter praescriptas stationes, semina.* (loc. cit.)

VITALITA'

§. 23. I corpi inorganici, detti altrimenti minerali, sottoposti alle leggi di chimica attrazione, e gravità, sono regolati e messi in azione da una forza semplicemente fisica. Ma gli esseri organici, finchè godono della vita, non agiscono che per una forza incognita nella sua causa, e cognita pur troppo dagli effetti, che si disse *vitalità*.

I vegetabili manifestano questa forza per alcune funzioni diverse affatto da quelle della materia bruta. Queste sono la germinazione, l'accrescimento, la circolazione degli umori, che si effettua per i vasi, la respirazione eseguita dalle foglie, l'assorbimento, che si compie per le spongille delle radici, e per i pori invisibili dell' epidermide, l' elaborazione de' succhi nutritivi, la nutrizione, le secrezioni ed escrezioni di materie solide, liquide, aeriformi. Dal che si scorge, non potersi ripetere l'eseguimento di qneste funzioni, che da una forza intrinseca *sui generis*, detta *vitalità*. I minerali, sottoposti alle leggi puramente fisiche, non possono manifestare che fenomeni da esse dipendenti.

NATURA DEGLI ELEMENTI

§. 24. Gli elementi che compongono i corpi naturali non si diportano egualmente nella formazione de' vegetabili, e minerali. Imperocchè i corpi inorganici risultano molte volte da un semplice ed unico elemento, come avviene dei metalli, del solfo, del fosforo, e di altre semplici sostanze, che a' nostri giorni ascendono a 61. Altri minerali risultano di più elementi, ma per quanto complicati essi siano, sono sempre suscettibili a decomporsi, e ricomporsi col soccorso della chimica. All'opposto i vegetabili non risultano mai da un solo corpo, ma da

Digitized by Google

più elementi riuniti fra loro con speciali leggi; e la chimica mentre per la maggior parte può estrarli quali l'organizzazione formolli, è per se insufficiente a ricomporli.

STATO NATURALE DE' CORPI

§. 25. Tre sono le forme, in cui i corpi inorganici possono naturalmente esistere: forma o stato di gas, forma solida, forma liquida. Questi stati poi così fra loro diversi dipendono sempre dal calore, il quale, secondo la sua intensità, ritiene in stato di attrazione, o repulsione le mollecole de' corpi. Ma il regno organico non può presentare che la forma solida, appunto perchè organizzazione significa un' opportuna disposizione delle solide parti, dipendenti una dall'altra, e così subordinate, da risultarne dalla loro mutua azione una vita.

FORMA E SUPERFICIE

§. 26. I corpi inorganici soggetti alle leggi di cristallizzazione si presentano per lo più sotto forma angolosa. I corpi organizzati al contrario, dovendo contenere nelle interne loro cavità degli umori, presentano sempre una forma più o meno rotonda. Così le parti di qualunque siasi vegetabile tendono sempre alla rotondità: infatti le radici, il caule, i rami, i peduncoli, i fiori, gli stami, i pistilli, i frutti, gli ovuli, i granelli pollinici hanno nel maggior numero de' casi una forma affatto rotonda.

OPPORTUNA DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI

§. 27. Le organiche e vitali funzioni de' vegetabili vengono eseguite da alcune parti, fra loro collegate, e mutuamente dipendenti una dall'altra, le quali si dissero organi. Di questi alcuni appartengono alla vegetazione dell'individuo (radice, caule, foglie, gemme): altri alla propagazione della specie (perigonio, stami, pistilli, frutti, semi) E tanto gli uni che gli altri vengono con maestria disposti in luoghi opportuni. Così le radici, che doveano essere il fondamento delle piante,

Digitized by Google

e l'organo di assorbimento, sono poste nell'estremità inferiore, onde potessero con facilità introdursi nel suolo. Le foglie, destinate a compiere le funzioni respirative furono disposte nelle parti superiori del vegetabile, onde fossero bene a contatto con l'atmosfera. Gli stami sono inseriti attorno i pistilli e questi nelle parti più centrali del fiore: dicasi così degli altri. Ma le particelle componenti i minerali si agglomerano fra di loro per una vera cristallizzazione, e vengono indistintamente depositate in qualunque parte di essi.

AZIONE DEGLI AGENTI ESTERIORI

§. 28. La materia bruta non abbisogna per esistere dell'influenza di alcuni agenti esteriori, quali sono la luce, l'aria, il calore, l'elettricità, i liquidi, le sostanze alimentari ec. infatti ponete un sasso, un metallo sotto la machina pneumatica, esponetelo ai rigori di un freddo eccessivo, allontanatelo dalla luce, dall'acqua, da tutte le cose, non perderà affatto di sue proprietà, e sempre vi si mostrerà lo stesso. Ma private un vegetabile qualunque dell'aria, della luce, dell' umidità, di alcuni gas essenziali alla respirazione, non tarderà molto tempo a perire.

ACCRESCIMENTO E PROPAGAZIONE

§. 29. Sebbene i vegetabili possano in alcuni casi arrivare a grandezze gigantesche, come si vede nell'*adansonia digitata*, ciò non ostante il loro sviluppo ha un limite determinato nelle diverse famiglie di piante. Ma i minerali possono da molecole tenuissime arrivare eziandio a masse gigantesche, sempre suscettibili di un' accrescimento illimitato. Vario poi è il modo di questo sviluppo: imperocchè gli esseri inorganici crescono per *soprapposizione* di nuovi strati concentrici sopra un nucleo interno e primitivo: laddove i vegetabili crescono sì, ma per *intus-susceptionem*, cioè introducendo le sostanze alimentari ne' loro vasi ed interno parenchima, ove le sottopongono ad una elaborazione capace a renderle umori nutritivi e vitalizzati, i quali spargendosi poi in tutte le parti, ne promuovono il suc-

cessivo incremento. Inoltre i vegetabili si riproducono per l'ammirabile fenomeno della generazione: cioè due individui di sesso distinto si accoppiano, e danno origine ad esseri simili a loro stessi. Abbiamo veduto che la materia inerte non cresce che per soprapposizione di mollecole esteriori, fenomeno tutto diverso dalla generazione.

ALTERNATIVA DI ATTIVITA' E DI RIPOSO

§. 30. Nel regno organico a lungo non può protrarsi la vita senza un riposo, od affievolimento di alcune principali funzioni, che ne caratterizzano l'essenza. Dormono gli animali, e sospese nel sonno le funzioni de'sensi e del movimento, il corpo si restaura. Riposano ancora le piante: infatti nelle ore notturne eseguiscono quella serie di funzioni, non lontane da un vero riposo, siccome altrove abbiamo descritto. Inoltre i vegetabili non vanno nella fredda stagione soggetti all'invernale torpore? In quest'epoca spogliati de' loro ornamenti, e sospesa quasi del tutto la vegetazione, qual' ibernanti animali, non aspettano che il ritorno di primavera, onde destarsi, e riprendere l'attività di loro funzioni. Ma i corpi inorganici possono muoversi continuamente, ed ancora con sorprendente velocità, per lo spazio di secoli, senza alcun bisogno di riposo. Si prendano ad esempio i corpi celesti, i quali dalla creazione del mondo descrivono le loro orbite con lo stesso ordine e velocità senza aver mai subito alcuna interruzione.

IRRITABILITA', MOVIMENTO

§. 31. Abbiamo veduto nel capitolo precedente, che i vegetabili sono dotati d'irritabilità, ossia della facoltà di reagire agli stimoli, eseguendo vari movimenti. Forsechè i minerali godono della medesima facoltà? Possono certamente muoversi per leggi di attrazione, repulsione, gravità, ma simili movimenti sono necessari, non spontanei, e provengono sempre da una causa semplicemente fisica.

Digitized by Google

MORTE E DECOMPOSIZIONE

§. 32. Le piante, percorsa la carriera di loro vita, vanno naturalmente soggette al termine fatale ed inevitabile, che è la morte. Muojono dunque le piante, e con la morte risolvonsi nei loro elementi per mezzo di un processo naturale detto fermentazione. I minerali non vivono, onde non possono morire; ma la loro esistenza può durare indefinitamente finchè non vengano sottoposti alla decomposizione.

INSUFFICIENZA DELL' UMANO INGEGNO
AD ORGANIZZARE LA MATERIA

§. 33. I corpi inorganici, risoluti ne'loro elementi, possono in molti casi ridursi alla primiera composizione. Ma l'uomo, per quanto destro e sapiente, non potrà mai produrre un essere organizzato, sebbene semplice e rudimentale sia. E per verità sappiamo che le cellule risultano dalla riunione e combinazione di alcuni elementi, quali sono: l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio, l'azoto, il cloro, il solfo, la silice, la potassa, la soda ec. Ma potè mai il chimico col soccorso di questi elementi formare una vessicola organica, una spina, un fiore, una foglia, un seme? L'Autore della Natura ha voluto riserbare il fenomeno di organizzare a se, onde l'uomo conoscesse la sua insufficienza, paragonando i suoi lavori a quelli di sì grande maestra!

Dal fin qui esposto è forza concludere, che i vegetabili sono esseri del tutto distinti dai corpi inorganici, o minerali. Or si domanda: quali sono le caratteristiche che diversificano i vegetabili dagli animali? Noi abbiamo veduto, esponendo il parallelo fra questi due regni della natura, come le analogie fra l'uno e l'altro siano così strette, da rendere in certi punti ben oscuri i limiti, che li distinguono. Ma un esame più profondo e rigoroso di quei fenomeni stessi che secondo tutte le apparenze sembranci analogie, ci dà chiaramente a divedere, che i vegetabili formano una categoria di esseri distinti ancora dagli animali. La prima delle differenze incontrastabili, le quali separano gli animali dai vegetabili è la sensibilità.

Digitized by Google

§. 34. La questione dell'esistenza della sensibilità nei vegetabili è stata spesso dibattuta, ma sovente difesa da argomenti, tratti più dall'immaginazione, che dalla filosofia. Infatti Bonnet, e Smith, acerrimi sostenitori della sensibilità nelle piante, l'hanno fatto per un sentimento vago e poetico della bontà di Dio in dare la conoscenza di loro esistenza a tutte le cose. Ecco gli argomenti proposti in sostegno della sensibilita. 1.° Non si può immaginare essere organizzato privo di sensibilità: dunque le piante sono sensibili. La maggior proposizione di tal argomento è falsa: imperocchè si danno realmente parti organizzate ed esseri organici privi di sensibilità: vedetelo nelle unghie, ne' capelli, nella cuticola, nelle uova degli animali ec. le quali cose, sebbene organizzate, sono affatto insensibili. Perchè dunque non avverrà il medesimo delle piante? 2.° Molti fenomeni sono inesplicabili senza ricorrere ad una forza istintiva, alla sensibilità. Questi sono: 1.° la tendenza naturale che hanno le radici nel diriggersi dentro il terreno, ed il caule con le foglie verso il cielo, l'aria, la luce, 2.° i moti sorprendenti che si osservano nelle foglie di molte piante nelle ore notturne; 3.° i movimenti degli stami all'epoca della fecondazione; 4.° la direzione delle spongille verso gli strati terrestri più concimati, ed il loro allontanamento da succhi perniciosi, ed inaffini, 5.° i movimenti spontanei dei fiori dell'*elianthus*, delle foglie dell'*hedisarum gyrans*, e di altre piante. Questi ed altri sorprendenti fenomeni ci devono far noto, che nella fisica delle piante molti fatti sono tutt'ora inesplicabili, ma non che si debbano ripetere da una forza analoga al vero istinto. 3.° I fatti più curiosi in favore della sensibilità sono i moti di certe piante ad un leggiero urto, e specialmente quelli della *dionoea muscipula*, e della *sensitiva*. Tanto più che bagnata quest'ultima con una soluzione di oppio, s'intorpidisce, cessando di contrarsi allo stimolo, non altrimenti che avviene nel sistema nervoso degli animali. Con quali ragioni dunque si potrà negare, almeno in queste piante il sistema de' nervi, e per conseguenza la sensibilità? Non si può negare, che tal argomento ha della for-

Digitized by Google

za; ma non prova, se non che certe sostanze possono intorpidire l'irritabilità delle piante, senza supporre per questo che siano innervate. 4.° Il sistema nervoso è sviluppato negli animali di classe superiore, ma in quelli di ultima classe è così poco apparente, che i naturalisti hanno supposto per analogia essere diffuso, ed identificato nella sostanza del loro corpo; dimodochè, sebbene dotati di sensibilità, non manifestano assolutamente il sistema de' nervi. La supposizione de' naturalisti è ingegnosa, ma ciò non prova che sia assolutamente incontrastabile. Gli animali d'infima classe, come i polipi, le meduse, gl' infusori, possono vivere senza il sistema de' nervi, essendo dotati al dire di Cuvier d'irritabilità manifesta, ma non di vera sensibilità, mancando realmente di sensi. Noi abbiamo altrove notato che neppure il movimento spontaneo è una caratteristica esclusiva della sensibilità. Cosa concludere da ciò? Che la sensibilità ne' vegetabili non si è ancora dimostrata, onde nello stato attuale della scienza si deve ritenere come non esistente. Dunque i vegetabili sono esseri organici, eccitabili, irritabili, ma non sensibili; e presentano la medesima vita vegetativa delle unghie, corna, peli, ec. parti organiche, sebbene del tutto insensibili.

ESPRESSIONE DEL SENTIMENTO

§. 35. Gli animali, appunto perchè sensibili manifestano questa facoltà con l'espressione del sentimento, la quale consiste principalmente nell'esercizio de'sensi, nella voce, e nella gesticolazione. Forsechè i vegetabili godono delle medesime facoltà? Hanno mai veduto gli esseri, che li circondano, od annuito al canto di quei canori uccelli, che ne' loro rami si ascondono? Esperimentarono essi mai le impressioni del tatto, degli odori, del gusto?... Che se le spongille delle radici vanno in traccia di umori più omogenei all' intera pianta, questa facoltà è assorbimento ed elezione, non già vera sensazione del gusto.

LOCOMOTIVITA'

§. 36. Abbiamo veduto nel capitolo precedente, che la locomotività sembra a primo aspetto una caratteristica comune

ai due regni organici, ma v'è grandissima differenza. Infatti sebbene molti vegetabili possano trascinarsi da un luogo all' altro, ciò fanno gradatamente e con lunga successione di anni, dipendenti quasi sempre dalla vitalità di un ceppo primitivo che gli alimenta, cosicchè, rigorosamente parlando, trattasi piuttosto di diffusione, che di una vera locomozione. Non così avviene negli animali. Questi esseri possono in poche ore trasferirsi in luoghi assai lontani, scegliendosi il luogo di partenza, le vie più opportune e sicure: particolarità, le quali ci danno bastantemente a divedere, non essere il movimento degli animali spontaneo soltanto, ma eziandio volontario.

NATURA DEGLI ALIMENTI

§. 37. Prima di terminare questo articolo dobbiamo esporre la differenza che passa fra i due regni organici circa la natura degli alimenti. I vegetabili non si nutrono che di alimenti inorganici, quali trovano già preparati e disposti intorno a se, e questi sono: l'acqua, l'acido carbonico, l'ammoniaca, gli ossidi, ed i sali. Non così gli animali, poichè di qualunque classe siano, non possono nutrirsi che di sostanze organiche, non avendo dalla natura ottenuti organi capaci ad elaborare i corpi inerti. E tal diverso genere di alimentazione influisce non poco alla base predominante di questi due organismi, quale si è negli animali l'azoto, il carbonio nei vegetabili.

CONCLUSIONE

§. 38. Altre differenze potrebbero enumerarsi, essendovene non poche, e manifeste; però descritte le principali, onde non defatigare soverchiamente l'attenzione dei leggitori, veniamo ad una legittima conseguenza. I minerali, i vegetabili, gli animali, sono tre classi di esseri fra loro distinti, poichè i primi non agiscono che per leggi puramente fisiche, i secondi per la vitalità, gli ultimi per la vitalità ed il sentimento, ciocchè espresse sapientemente Linneo in quelle parole = *Mineralia crescunt, vegetabilia vivunt, animalia crescunt, vivunt, et sentiunt.* =

Sezione seconda

STRUTTURA ELEMENTARE DE' VEGETABILI IN GENERALE

§. 39. I vegetabili risultano composti dalla riunione di più organi diversi fra loro, ma dipendenti uno dall'altro per mutui rapporti, ed impulsi ad agire da una forza superiore alle fisiche e chimiche, la quale si disse *vitalità*.

Gli organi de' vegetali sono formati in ultima analisi da alcune sostanze semplici, che si dissero elementi. Appartengono a questi: l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio, sostanze indispensabili alla organizzazione; ma in molte circostanze si uniscono ad esse l'azoto, il fosforo, lo zolfo, il jodio, il ferro, e molti ossidi metallici o terre, quali sono la soda, la potassa, la calce, la silice, l'allumina.

Questi elementi per la forza di vitalità si vanno successivamente ad organizzare, formando in prima origine gli umori vegetabili, contenuti nelle cellule, quindi alcuni granellini verdi minutissimi (globulina), i quali nuotano ne'medesimi umori, e si trasmutano col processo della vegetazione in vere cellule, delle quali, configurate e disposte in vari modi, hanno origine tutti i tessuti del vegetabile.

CAPO I.

DEL TESSUTO CELLULARE

ARTICOLO I.

ANATOMIA

§. 40. Il tessuto cellulare (*contextus cellularis*), considerato in massa, è un corpo membranoso, formato da un gran numero di cellule, o cavità chiuse da tutte le parti, somiglianti nel loro assieme alla schiuma di un liquore in fermento.

Digitized by Google

Si rinviene questo tessuto in tutte le piante, anzi avvene di quelle interamente da esso formate, come si osserva nelle alghe, ne' funghi, ne' licheni, ed in tutta la famiglia delle cellulari. Nè solamente esiste in tutte le piante, ma eziandio in tutte le parti del vegetabile, riempiendone per ogni dove gli interstizi, e connettendone vaso con vaso. È sempre più abbondante nelle giovani produzioni delle piante, e specialmente nelle erbacee.

§. 41. Le parti componenti il tessuto cellulare si dissero cellule, od utricoli, contigui fra loro, ma ben distinti, e vari di diametro secondo la natura, o le parti della pianta. Così sono tanto più grandi quanto più la pianta, o la parte di essa è di consistenza tenera, e cresce rapidamente. Kieser ha calcolato che le più grandi cellule, quali sono p. e. quelle delle piante cucurbitacee, hanno (sotto un ingrandimento di 130 volte il diametro) 5 a 6 millimetri, e che le più piccole non hanno, sotto il medesimo ingrandimento, che un solo millimetro. Varia eziandio la forma. In prima loro origine sono sferiche: ma nel progresso della vegetazione possono subire una quantità di forme diverse; così l' osservazione microscopica ci ha mostrato delle cellule fusiformi, delle tubulose, delle prismatiche. In altre circostanze le cellule sono ovali, e soprapposte una all'altra in modo da rassembrare un vaso moniliforme, od a coroncina: fenomeno il quale ci dà chiaramente a divedere, che i vasi sono in natura una vera modificazione del tessuto cellulare. Ma questa supposizione viene confermata da altri fatti non meno interessanti.

§. 42. La membrana che forma le pareti delle cellule ora è integra, ora marcata da piccoli punti, o da corte linee trasversali. Qualche volta queste linee trasversali sono continue, e descrivono una vera spirale, da emulare in rudimento quella delle stesse trachee: finalmente in altri casi queste linee rassomigliano ad anelli come si vede nelle false trachee. Questi fenomeni c' inducono a supporre, che pel progresso della vegetazione le cellule vadano a subire una vera metamorfosi in vasi di ogni specie. Sorsero poi non lievi questioni fra i Botanici sul modo, con cui si diporta la membrana delle cellule nel formarle. Alcuni vollero che fosse continua, e

comune a tutte, altri che ognuna ne avesse una propria ed indipendente. Così Grew ritiene, che le cellule si compongano di una sola membrana comune, la quale, ripiegandosi in vari sensi, vada a formare delle concamerazioni separate fra loro. All'opposto Malpighi considera ciascuna cellula come un corpo particolare, munito di sue proprie membrane, ed accollato semplicemente alle altre pel processo della vegetazione. Mirbel ritiene la medesima opinione, Leuvenhoeck ammette con Malpighi cellule fra loro distinte, formate da membrane proprie, e riunite per delle fibre intermediarie. Treviranus ha sostenuto essere le cellule distinte e separate fra loro per alcuni interstizi visibili, designati sotto il nome di *meati intercellulari*. Link adotta le medesima opinione, ed asserisce di averle separate per mezzo della ebollizione. Dutrochet ancora afferma di averle separate, sottoponendole ad una soluzione lunga di acido nitrico in ebollizione. Finalmente Decandoll risolve la questione dicendo, che sottoposte ad un debole microscopio sembrano formate da una membrana comune, ma se lo strumento abbia gran forza allora vedesi questa membrana esser doppia, e divisa da un certo spazio ripieno di aria. Lo stesso autore ci assicura di averle separate fra loro nella rottura di alcune foglie. Una prova di fatto, che milita per l'opinione di questi ultimi autori si è, che osservati i globuli, che nuotano negli umori de' vegetabili, a primo aspetto sembrano semplici granulazioni, ma sottoposti a potenti microscopi, si manifestano per cellule rudimentali: dunque sono fin dalla loro origine distinte; ed è il processo della vegetazione che le unisce in modo da simulare una sola membrana.

§. 43. Le cellule, specialmente delle giovani piante, sono ripiene di linfa acquosa, nella quale nuotano in grandissimo numero de' piccoli grani verdi formati da materia amilacea, come si vede chiaramente in quelle delle tuberose. In altri casi, come nelle parti fogliacee, si trovano altri piccoli globuli attorno le pareti colorate in verde, e questi si dissero clorofilla, globulina, cromula, materia, che per ulteriori assorbimenti di ossigeno, si cambia in giallo, rosso ec. come si vede ne' petali de' fiori, onde a ragione si ritiene per causa del

colore ne' vegetabili. Le cellule allungate degli strati legnosi sono prive di umori, e contengono alcune granulazioni, che aderendo alle loro pareti, le rendono opache, e di vario colore, secondo le diverse specie del legno. Il tessuto cellulare, così privo di umori, fu chiamato *prosenchima*, e *parenchima* nel caso opposto.

§. 44. Fra cellula e cellula, specialmente nelle rotonde ed irregolari, esistono degli spazi vuoti, ripieni di aria, o in altri casi ancora di acqua, i quali si dissero *meati intercellulari*. *Lacune* poi si appellarono alcune cavità più vaste delle prime, regolari od irregolari, le quali destinate a contenere dell' aria in abbondanza, servono a far galleggiare le piante, od a renderle cedevoli all' impeto de' venti.

Le cellule in certe piante semplici, e specialmente in quelle che vivono nell' acqua, sono riunite fra di loro per una sostanza speciale, che si disse *materia intercellulare*.

§. 45. Circa la formazione del tessuto cellulare si sono emesse due opinioni. Kieser opinò che i globuli notanti negli umori de' canali intercellulari siano quelli, che sviluppandosi, diano origine a giovani cellule, le quali depositate quà e là vadino ad accrescere la massa del tessuto. Tereviranus al contrario ritiene che l'origine delle cellule provenga dallo sviluppo successivo de' globuli interni, che nuotano nella linfa, i quali, crescendo sempre più di diametro, finiscano col lacerare le pareti della cellula madre, aumentando così il volume del tessuto: opinione, che sembra della prima più probabile.

§. 46. Il tessuto cellulare presenta in modo manifesto 1.° i fenomeni della irritabilità, e di un' attivissima riproducibilità; per cui lacerato, o in parte distrutto, si riproduce con la massima prontezza; 2.° i fenomeni d' igroscopia, godendo di una facoltà assorbente singolare. 3.° Si altera facilmente dopo la morte, e mostra rapidamente i fenomeni della fermentazione. 4.° È insolubile nell' acqua, ma col processo della ebollizione è facile ridurlo in una poltiglia semiliquida e mucilaginosa. 5.° Si presta energicamente all' eseguimento delle più essenziali funzioni del vegetabile, ne connette gli organi, per lo che è indispensabile alla pianta più di qualunque altro tessuto.

ARTICOLO II.

FORZE VITALI DEL VEGETABILE

Oltre le fisiche proprietà de' corpi inerti, come l'elasticità, l'impenetrabilità, l'estensibilità, l'igroscopia, ec. godono i vegetabili di altro più nobile ordine di forze, indivisibili dalla organizzazione, che dai primi li distingue. Queste sono *l'eccitabilità e la riproducibilità.*

§. 47. 1.° Molti fenomeni che accadono nel regno delle piante ci provano l'esistenza della *eccitabilità*, ossia potenza di reagire agli stimoli, proporzionatamente al loro grado e natura. La linfa ascende ad altezze considerabili, ripiegansi in vari sensi nelle ore notturne le foglie, i semi per mezzo di alcuni influenti si eccitano alla germinazione, molte chimiche combinazioni si effettuano nel parenchima de' vegetabili, le parti del fiore variamente si muovono, i semi di molte piante vengono lanciati dai pericarpi con sorprendente elasticità. Che più? alcuni individui in qualunque senso toccati corrugano le loro foglie, e quindi nuovamente le spandono, come nella *mimosa pudica*. Altri hanno de' movimenti spontanei tuttora inesplicabili, come si scorge nell'*hedysarum gyrans, heliotropium, helianthus*. Havvi una pianta, la quale, chiudendo improvisamente sul nervo mediano la foglia, trafigge con mille aculei quell'insetto, che in esse il nettare sorbiva, come si vede nella *dionoea muscipula*. Or bene tutti questi fenomeni da qual altra cagione possono provenire, se non dalla eccitabilità, detta eziandio irritabilità? E che tali reazioni provengano da una eccitabilità analoga a quella degli animali, resta provato anche dal vedere come alcune sostanze valgono a produrre il torpore nelle piante egualmente che negli animali. Veggasi ciò nella sensitiva, la quale immersa per poco in una soluzione di oppio, più allo stimolo non reagisce, è veramente intorpidita, val quanto dire, vien meno la sua eccitabilità.

Ma questa forza, ossia la facoltà di reagire agli stimoli, perchè riducasi ad atto ha bisogno di alcune potenze che ve la determinino. Queste sono gli stimoli, cioè tutte quelle sostanze ponderabili o imponderabili, che applicate, od introdotte nel-

l'organizzazione de' vegetabili, possono metterla in eccitamento. Appartengono a questi: gl' imponderabili, l'acqua, l'acido carbonico, i succhi nutritivi del terreno ec.

§. 48. 2.° *La riproducibilità* è la facoltà, che hanno i vegetabili di assimilare a se certi principi, convertirli in loro speciale nutrimento, e mercè l'influenza di questi, crescere, svilupparsi, e mostrare quella lunga serie di fenomeni o funzioni, di cui successivamente parleremo. A questa proprietà si riferiscono: l'accrescimento dell'embrione nel seme, il suo allattamento per i cotiledoni, l' accrescimento del caule in lunghezza e larghezza, lo sviluppo delle gemme e de' fiori, la maturazione de' frutti, de' semi, e tutte quelle altre funzioni che o direttamente o indirettamente promuovono lo sviluppo delle varie parti della pianta.

L'eccitabilità e la riproducibilità insieme unite costituiscono la vita. Ma in che consiste la causa prossima di essa? È questo un punto di questione tuttora ignoto. Noi conosciamo la vita, e definirla possiamo da' suoi effetti, ma la sua essenza è un incognita, a cui difficilmente le nostre investigazioni potranno arrivare.

CAPO II.

DEL TESSUTO VASCOLARE

ARTICOLO I.

ANATOMIA

§. 49. Il tessuto vascolare si forma da tante cellule cilindriche, soprapposte verticalmente una all'altra, e riunite in modo, che i diaframmi siano affatto spariti. I vasi poi sono tubi cilindrici, che si osservano nel maggior numero de' vegetabili, più o meno lunghi, vuoti nell'interno, e muniti per lo più di pori, attraverso de' quali filtrano i loro umori nelle parti vicine. Questi organi subiscono nel decorso varie anastomosi, e nell' estremità terminano spesse volte in vero tessuto cellulare.

I vasi sono variabili e per forma, e per natura, e per officio: perciò si divisero 1.° *in vasi semplici* 2.° *in trachee*, 3.° *in false trachee*, 4.° *in vasi a coroncina*, 5.° *in vasi porosi*, 6.° *in vasi del succo proprio*, 7.° *in vasi misti*.

§. 50. *I vasi semplici* sono tubi vuoti nell'interno, variabili per estensione e capacità, solitari, o ramosi, soggetti a molte anastomosi fra loro, composti da una membrana opaca, priva di pori, e destinati alla circolazione della linfa, umore nutritivo de' vegetabili.

§. 51. *Le trachee* sono vasi formati da alcuni filamenti sottilissimi, trasparenti, vuoti nell'interno, avvolti in spira, e dotati di grande elasticità. Malpighi le paragonò agli organi respiratori degli insetti: servono infatti alla circolazione dell'aria nelle parti interne del vegetabile. Queste non sono sempre semplici: avvene sovente delle doppie, e triple, cioè formate da una o più spirali parallele, siccome si osserva in un gran numero di piante monocotiledoni. Hedwig chiama le trachee *vasa pneumatochymifera*, e le crede composte di due organi distinti, cioe di un tubo diritto pieno d'aria, e di una lamina spirale che si avvolge sopra il medesimo, contenente una linfa acquosa. Al contrario M. Bernhardi considera le trachee siccome formate da un tubo membranoso, continuo, e trasparente, nell'interno del quale si avvolge una lamina spirale. Dutrochet opina che fra le spirali componenti la trachea esista una membrana intermediaria, che le riunisce fra loro in modo da sembrare un solo tubo. Le trachee si osservano in tutte le parti delle piante vascolari. Sono visibili ad occhio nudo nella rottura delle foglie delle liliacee. Mancano nelle piante cellulari.

§. 52. *Le false trachee* (*vasi anulari, vasi fessi*) sono tubi cilindrici semplici, cavi nell'interno, muniti di aperture lineari, trasversali, e parallele fra loro. Si dissero *false trachee*, perchè, separate dal tessuto cellulare, e sottoposte al microscopio, sembrano tracheé assai corte, le quali non abbiano subito ancora il loro perfetto sviluppo. Sono prive di elasticità; e mancano di lamine spirali. Molti autori negano questo genere di vasi. Richard assicura di averli veduti egli stesso in alcune preparazioni microscopiche fatte dall'Amici. Altri autori considerano questi vasi siccome formati da alcuni anelli

soprapposti ed insieme saldati, i quali secondo Kieser possono in certi casi cangiarsi in vere lamine spirali. Le false tracliee più grandi che si conoscano esistono nel caule della Balsamina; sono poi abbondantissime nell'asse del caule delle piante licopodiacee.

§. 53. *I Vasi a coroncina* (*vasi moniliformi, vasi vermiformi* di Treviranus, *vaisseaux en chapelet* di Ricard) sono tubi cavi, semplici, o ramosi, muniti in tutto il loro decorso di pori, e che presentano a distanze presso che eguali degli stringimenti trasversali più o meno sensibili. Mirbel considera questi vasi, siccome formati da altrettante cellule allungate, soprapposte, e munite di diaframmi orizontali: altri vogliono che simili diaframmi siano porosi a foggia di cribro. La maggior parte de' botanici non l'ha mai rinvenuti. I vasi a coroncina sono facilmente reperibili nel nodo vitale delle radici, nelle articolazioni de' rami, e nell'ascella delle foglie.

§. 54. *I vasi porosi* (Mirbel) *o puntati* (Trevir.) si presentano sotto l'aspetto di tubi continui, semplici o ramosi, formati da una membrana poco trasparente, munita in tutta la sua superficie di punti opachi o pori, disposti in linee trasversali. Si trovano in abbondanza negli strati legnosi del caule, e delle radici, delle piante dicotiledoni.

§. 55. *I vasi propri*, detti altrimenti: *ricettacoli del succo proprio*, sono tubi corti, solitari o riuniti, a grosse pareti, privi di pori, destinati a contenere ed elaborare il succo proprio del vegetabile, cui appartengono. Così nelle piante euforbiacee sono ripieni di un succo lattiginoso, nelle conifere contengono la resina ec. Si trovano nelle parti tenere e succolente della pianta, cioè nelle giovani foglie, nella midolla, nei fiori, nei frutti.

§. 56. Finalmente diconsi *vasi misti* quelli che partecipano della forma, struttura, ed officio degli altri già descritti. Questi sono alternativamente porosi, anulari, o spirali, secondo i differenti punti di loro estensione: il che rende probabilissima l'opinione di quegli autori, i quali ammettono, che nel processo della vegetazione possa un ordine di vasi mutarsi in un altro. Trovansi nelle parti più interne de' vegetabili.

§. 57. Già dicemmo come la formazione de' vasi si fa dipendere dal sistema cellulare: ora riferiremo alcune opinioni sul

modo di tal formazione. Mirbel dice che cellule allungate e porose, soprapponendosi l'una all'altra, vadino a formare quel sistema de' vasi detti a coroncina, i quali, per ulteriori progressi della vegetazione, si trasmutino in vasi porosi. I vasi porosi poi per una maggior dilatazione delle loro aperture, diano origine alle false trachee, le quali differiscono dalle vere trachee soltanto perchè non sono sviluppate siccome quelle. Infatti, dice Mirbel, un solo vaso può mostrare nel suo decorso tutte queste differenti, variazioni, ed in questo caso i vasi si dissero *misti*. Treviranus all'opposto ripete l'origine del tessuto vascolare dai piccoli grani verdi, che nuotano negli umori delle cellule. Questi sono, secondo lui, tante vessichette organiche, le quali pel processo della vegetazione gonfiano, e crescono mutandosi in vere cellule. Tali cellule, secondo la disposizione naturale che prendono, o danno origine al tessuto cellulare, ovvero dispongonsi a coroncina; e continuando sempre più l'accrescimento delle loro pareti, si rompono i diaframmi, e si cangiano in veri vasi forati, o false trachee, o trachee, secondo il grado e la perfezione del proprio sviluppo. Laonde Treviranus ritiene per questo sistema, che tutte le parti del vegetabile traggano origine dal solo tessuto cellulare. Kieser riferisce l'origine de' vasi ad una fibra elastica, la quale, secondo le sue diverse modificazioni, che nel progresso della vegetazione va a subire, formi i vari generi de' vasi già descritti. Così quando essa volgesi in spira dà origine alle trachee, quando si risolve in tanti tubi cilindrici, muniti di pori, forma i vasi porosi; se invece di pori presentano delle aperture lineari, le false trachee, ed allorchè mostrano ad eguali distanze stringimenti o strozzature, i vasi a coroncina.

§. 58. Il tessuto vascolare difficilmente si altera per i processi dell' ebollizione e della macerazione; la sua consistenza è maggiore assai di quella del tessuto cellulare, per cui tagliato trasversalmente, oppone al coltello una durezza considerevole. Gode di una somma contrattilità organica, onde agevola il passaggio dei fluidi elastici, ed umori. Finora non ha mostrato mai valvole.

§. 59. *Uso* La maggior parte degli autori crede che i vasi servano a contenere e far circolare gli umori. Amici attribuisce esclusivamente ai vasi la circolazione de' fluidi aeriformi nell'in-

terno della pianta. Decandoll vedendo che nel taglio orizontale di un caule non si vede mai sortir linfa dall'orifizio de'vasi, ma dalle cellule; mentre posti sott'acqua non vi sortono che bolle d'aria, pensa che i vasi siano veri canali aerei, i quali però in certi casi particolari della vegetazione possano servire eziandio al passaggio della linfa » Je pense en definitive avec M. Kieser » que les vaisseaux sont de canaux aeriens: mais je ne voudrais » pas nier que dans quelques cas particuliers de la vegetation, ils » ne pussent servir au passage de la limphe, concurrement avec » les méats intercellulaires. »

ARTICOLO II.

DELLA CIRCOLAZIONE

§. 60. La circolazione è una delle funzioni più essenziali alla vita de' vegetabili; infatti dalla nascita fino alla morte di questi costantemente si mantiene, con maggiore o minore alacrità, secondo l'età della pianta, e le ricorrenti stagioni. L'organo della circolazione sono le cellule ed il sistema de' vasi, i quali sparsi abbondantemente in tutte le parti del vegetabile determinano per la loro vitale contrattilità, siccome a suo luogo vedremo, il movimento de' fluidi nelle parti più recondite di esso. Molti botanici negarono alle piante una vera circolazione, poichè in queste manca realmente il centro d'impulso, il cuore. Ma anche senza cuore le piante hanno la circolazione degli umori. Nè tal fatto deve sembrare strano, sapendosi, che molti animali di classe inferiore presentano vera circolazione, sebbene privi affatto di tal viscere. Questa dunque non può negarsi alle piante, poichè rigorosamente parlando altro non è, che una traslocazione di umori nutritivi in tutte le singole parti di esse.

§. 61. Ma per qual cagione può la linfa ascendere e circolare dalle parti inferiori alle superiori del vegetabile? Alcuni ripetevano con Perault, e Wolf questo fenomeno da una specie di fermentazione del succo medesimo, la quale fosse capace d'indurre nel fluido un movimento, per cui potesse ascendere fino alle parti superiori della pianta. Ma la fermentazione, che è un processo distruttivo delle materie organiche, potrà supporsi cau-

sa efficiente d'un fenomeno vitale? Malpighi attribuiva la circolazione alla rarefazione e condensazione alternativa della linfa per lo calore. Egli non ha avuto alcun riguardo alle forze della vitalità. E poi come circola la linfa ne' vegetabili, che non mostrano la menoma variazione di temperatura? Altri ammettendo con De la Hire valvole ne' vasi de' vegetabili, attribuivano questo passaggio alla loro azione, supponendo, che passato una volta l'umore, si dispiegassero, onde non potesse più retrocedere; cosicchè per essi la circolazione delle piante era simile a quella degli animali. Ma queste valvole, con tutti i perfezionamenti della scienza, non si sono ancora scoperte. Il celebre Grew supponeva il tessuto vegetabile siccome formato da piccole cellule, soprapposte le une alle altre, in modo però, da comunicare fra loro, cosicchè la linfa entrata nelle inferiori, fosse spinta per la contrazione di queste, nelle superiori, e così in seguito, fino ad arrivare alle foglie. Altri hanno attribuito il passaggio della linfa alla forza di capillarità de' vasi medesimi, supponendo i vasi delle piante come altrettanti tubi capillari, capaci d'imbeversi e riempirsi di umori. Ma questa opinione sembra insufficiente, imperocchè sebbene v'influisca la capillarità, tuttavia per questa sola la linfa non potrebbe ascendere che ad una data altezza. È poi così vero che la capillarità è insufficiente a spiegare tal fenomeno, che in un vegetabile morto l'ascensione della linfa non mai avviene. Dicasi lo stesso dell'igroscopia. Il celebre Amici fa dipendere la forza motrice del fluido nel vegetabile da alcuni globetti aderenti alle pareti delle cellule o de' vasi, che sono disposti in serie longitudinali, ovvero a coroncina, i quali per un azione analoga a quella della pila voltaica imprimino a questo fluido il movimento. Infatti osservò che i piccoli grani verdi natanti nel liquido, allorchè arrivano vicino alle pareti della cellula, subiscono un movimento tanto più veloce, il quale va scemando come da queste pareti si discostano. Che dirò poi della teoria di Meyen, il quale avendo indefessamente studiato sulla circolazione degli umori ne' vegetabili, in seguito delle sue osservazioni ed esperienze dedusse, che la causa, la quale effettua il movimento della linfa sia analoga all'universale attrazione dei globi celesti, forza che li regola nel loro movimento? Ma

sembra egli ragionevole l'attribuire i fenomeni nutritivi degli esseri viventi alle sole leggi fisiche della materia inerte, senza avere riguardo a quella forza che da tutti gli altri corpi li distingue, la vitalità? Finalmente Dutrochet ha emessa, circa la causa di questo movimento, una delle più ingegnose teorie in seguito di alcuni suoi esperimenti degni di rammentarsi. Egli prese un tubo, e chiusane una estremità con membrana animale ben legata, lo riempì di latte, quindi il collocò in un vaso pieno di acqua. Dopo qualche tempo osservò che il peso del latte erasi sensibilmente aumentato, fenomeno non esplicabile senza una introduzione dell'acqua attraverso la membrana. Osservò ancora, che questa introduzione dell'acqua non si opera se non quando il liquido interno è più denso di essa; e che il fenomeno accade egualmente nelle membrane vegetali. Da ciò dedusse che questo è il risultato di una forza fisico-organica particolare, che egli nominò *endosmosi*. L'endosmosi si effettua per una corrente, che si stabilisce attraverso i fluidi diversi, per cui il meno denso viene costretto ad attraversare la membrana, e mescersi col più denso, che l'attrae. Il Sig. Dutrochet ha osservato di più che ponendo una vessica, ripiena p. e. di acqua, dentro un liquido più denso del contenuto, avviene un fenomeno inverso del precedente, cioè il liquido men denso, che è l'acqua, attraversando la membrana, passa in quello più denso. Questa corrente inversa dalla precedente nominò *exosmosi*, e l'una e l'altra stimò dipendenti dall'elettricità. In seguito Dutrochet osservò, che un tubo ripieno di liquido, chiuso con opportuna membrana, ed immerso in un altro; non solamente permetteva il passaggio di questo attraverso la sua membrana, ma eziandio faceva ascendere il liquido fino ad una marcata elevazione. Persuaso da questi fenomeni, formò la novella statica de'fluidi ne'vegetabili: e disse che l'ascensione della linfa non si deve, che all'*endosmosi*, forza non solamente capace ad introdurre il liquido ne'vasi, ma ancora ad imprimergli una certa impulsione per la corrente elettrica, in modo da farlo salire ad una data altezza. Dunque secondo la teoria di Dutrochet, le spongille sono l'organo dell'endosmosi: infatti esse assorbono attraverso le membrane delle loro cellule gli umori del terreno, umori, che soffrono un impulso successivo, ca-

pacè a determinare la loro salita verso le foglie, coadiuvata sempre da altre circostanze, come in seguito vedremo. La teoria di Dutrochet sebbene ingegnosa è insufficiente a spiegare tutti i fenomeni dell'ascensione della linfa. *L'endosmosi* può ragionevolmente considerarsi una causa di questo fenomeno, ma non si può sperare dalla forza di vitalità, cagione precipua di tutti i fenomeni degli esseri viventi. Che dirò poi di coloro i quali attribuiscono questa funzione alla luce, al calorico, alla elettricità?

Le fin qui esposte dottrine ripetono il decorso della linfa da leggi puramente fisiche, le quali sono per se stesse insufficienti a produrre questo fenomeno vitale. Dunque la capillarità, l'endosmosi, le alternative di freddo e calore, di luce e di oscurità, l'elettrico, ec. sono tutti agenti, che facilitano questo fenomeno, ma non lo spiegano interamente senza la forza di vitalità, forza, che per la produzione di particolari fenomeni tutti gli esseri organici dai minerali distingue: senza la quale sarebbero in verità confusi, potendosi egualmente spiegare loro funzioni con le sole leggi fisico-chimiche della materia. Onde in seguito di tali considerazioni Saussurre avea immaginato, che i vasi delle piante fossero dotati di una forza di contrattilità vitale, analoga nella sua azione al movimento peristaltico degli intestini. Egli stimò che si contraessero successivamente in tutto il loro decorso, per cui il fluido si elevasse dalle radici fino alle foglie.

§. 62. Dopo tutto ciò credo che il movimento della linfa nel vegetabile si determini per le cagioni seguenti. Le spongille delle radici, poichè sfornite di epidermide, sono dotate di una forza assorbente *sui generis*, onde assorbono attraverso le pareti delle cellule per *endosmosi* i liquidi nutritivi, i quali subiscono per questa forza una certa impulsione. 2.° I vasi del vegetabile, poichè sottilissimi, fanno ascendere il liquido nell'istesso modo dei tubi capillari di vetro. 3.° Le foglie esalano continuamente gran copia di acqua, onde le cellule ed i vasi più estremi della pianta si vuotano, e con simile vuoto aspirano i liquidi sottoposti. 4.° Siccome negli altri fenomeni vitali delle piante influiscono non poco gl'imponderabili, così non può affatto escludersi l'azione di questi agenti nell'ascensione del liquido

ne' vegetabili. 5.° Le cellule ed i vasi, organi che si prestano alla circolazione, sono dotati di tale eccitabilità od irritabilità, che reagiscono vivamente all'azione degli stimoli corrispondenti; onde introdotti appena nelle loro cavità i nutritivi umori, con vitale energia successivamente contraggonsi, spingendo il liquido in tutte le parti del vegetabile.

§. 63. Allorchè si osserva col microscopio di Amici il decorso della linfa nelle piante acquatiche trasparenti, in cui l'organizzazione si vede a colpo d'occhio, come nella *caulina fragilis*, *chara vulgaris*, ec. Si vedranno alcuni globetti verdeggianti in movimento, i quali denotano la direzione dell'umore in circolazione. Si osserverà allora che questi globetti, natanti nella linfa, ascendono verticalmente per la parete sinistra della cellula, quindi trapassano orizontalmente la parete superiore, per discendere in seguito nella destra. Arrivati all'estremità inferiore di questa destra parete, procedono orizontalmente nella parete inferiore della cellula, per quindi riportarsi alla sinistra, e ricominciare il movimento descritto. Da ciò si scorge, che quattro sono le direzioni del moto nei piccoli globetti, due ascendenti opposte, e due egualmente opposte orizontali. Amici assicura di non aver mai potuto osservare il passaggio del liquido da una cellula all'altra, e queste essere affatto prive di pori visibili, per cui ripete la comunicazione di questi umori da una specie di endosmotica imbibizione. Dalle quali osservazioni si scorge, che la circolazione degli umori nel vegetabile non consiste in una semplice ascensione, ma che è vera circolazione, avente con quella degli animali le più strette analogie. Infatti neppure i vasi de' vegetabili sono privi di numerose anastomosi per le quali l'umore liberamente si comunica, e trascorre da uno all'altro, spargendosi in tutte le parti, e ciò per la sola contrattilità del sistema vascolare.

§. 64. L'energia della circolazione non è eguale in tutte le stagioni. In primavera si eseguisce con somma alacrità, per cui le piante sono in stato di vera pletora, come si può vedere nella vite la quale getta dal taglio copioso umore. Gli alberi in quest'epoca si scortecciano con maggior facilità per l'afflusso di umori fra la corteccia ed il legno. Ma nel decorso dell'estate la circolazione rallentasi, e tanto maggiormente quanto

l'autunno più si avvicina, per cessare quasi del tutto nella torpida stagione invernale. Ma qual'è la cagione di queste variazioni? L'influenza di alcune circostanze, alle quali appartengono primieramente il calore, e la luce. La forza di circolazione cresce col calore, si affievolisce pel freddo, ed ecco perchè le piante in inverno languiscono. Si è provato che posti due vegetabili di eguale specie in due luoghi di temperatura diversi, quello, che si trova in luogo più caldo, sviluppa più presto le foglie. Si è veduto p. e. che introducendo dentro una stufa un ramo d'albero intorpidito dal freddo invernale, questo germoglia con celerità rivestendosi di foglie, e fiori, mentre tutto il restante dell'albero languisce. Queste osservazioni provano l'influenza del calore nel riattivare il movimento della linfa. La luce non vi esercita minore influenza. Si è osservato, che tutti rami vegeti, immersi nell'acqua, assorbono più di giorno, che di notte. Si sa d'altronde, che la pianta assorbisce tanto più, quanto la circolazione è più attiva. Se si pongono due piante eguali una all'oscurità una alla luce, questa seconda assorbe più della prima. Del resto le piante più giovani, e tutte quelle che hanno una struttura parenchimatosa, perdendo per traspiro più delle altre, manifestano una maggiore rapidità, ed energia nella circolazione.

§. 65. Le cellule ed i vasi non sono l'organo esclusivo della circolazione: in caso di pletora vi si prestano i meati intercellulari, e le stesse trachee. Si sono fatte varie esperienze per conoscere il luogo del vegetabile dove ascende la linfa, e quello ove discende: così immersi alcuni rami trasparenti in acque colorate, si è veduto, che la linfa ascende sempre per i vasi più interni del caule. Viceversa nel discendere attraversa i vasi e le cellule situate immediatamente sotto la corteccia.

I Botanici ammettono nelle gemme una forza capace di ridestare l'attività di tutti i vasi, e di promuovere la circolazione. Ma non si deve confondere la causa con gli effetti. Le gemme si sviluppano appunto quando nella stagione opportuna si riattiva la circolazione degli umori nutritivi, i quali concorrono alla nutrizione ed allo sviluppo di tutte le parti.

CAPO III.

TESSUTO EPIDERMICO

ARTICOLO I.

ANATOMIA

§. 66. *L'epidermide*, o *cuticola* Decand. è quella membrana sottilissima, trasparente, che ricopre la superficie delle piante, più o men facile a separarsi dal tessuto sottoposto; e destinata all'assorbimento, ed evaporazione di alcune sostanze liquide, o gazose.

Questa membrana ha origine, secondo Malpighi, dal condensamento e solidificazione delle cellule esteriori del vegetabile pel contatto dell'aria. Il prof. Mirbel riporta anch'egli l'origine dell'epidermide alla condensazione delle cellule esterne del sottoposto tessuto, siccome ha provato con le sue belle osservazioni ed esperienze sulla Marcantia, pianta in cui si vede chiaro che l'epidermide non è altro che lo strato più esteriore del sottoposto tessuto cellulare, condensato pel contatto dell' aria. All' opposto Grew e Jussieu vogliono che l' epidermide sia un organo *sui generis*, distinto dal sottoposto tessuto, e che goda della vegetazione e della vita. Infatti (dice Jussieu) le cellule che formano l' epidermide sono così diversamente conformate, e disposte da quelle del sottoposto tessuto cellulare, che in oggi si considerano per un sistema organico ben distinto.

L' epidermide osservata col microscopio d'Amici si presenta come una membrana semplice, formata da una serie di cellule appiattate, prive di umori, unitissime fra loro, ma distinte da quelle del parenchima. È di un colore biancastro e trasparente, imperocchè non dà essa il colore alle foglie, ma i sottoposti tessuti. Influisce solo nella colorazione e pel grado maggiore o minore di trasparenza, e per quello di sua tenacità colle cellule sottoposte. Questa membrana però non conserva sempre la sua sottigliezza: così quando riveste piante erbacee, ed alberi giovani è trasparente e flessibile, quando

Digitized by Google

ricopre rami adulti e robusti è assai erta, spesse volte grossa e rugosa, ed allora forma quella sostanza che dicesi *sugaro*.

§. 67. Un gran numero di minutissimi pori, (*glandole o pori corticali*) sono sparsi in tutta la superficie dell'epidermide, l'esistenza de' quali, negata da molti autori, serve all'assorbimento dell' umidità. Oltre i pori corticali è munita l'epidermide, specialmente nella pagina inferiore delle foglie, di molti forami, i quali mostrano in modo evidente i fenomeni della igroscopia; infatti per l' umidità si chiudono, si aprono per la siccità, dando luogo all' esalazione de' gazosi principi. Richard considerando la somma loro contrattilità li rassomiglia a veri sfinteri: e la maggior parte de' botanici li denominò con Amici *stomati*. Osservati col microscopio si presentano sotto l'aspetto di aperture ovali, formate da due cellule bislunghe e ricurve, le quali toccandosi per le estremità, vengono a lasciare un vuoto nel mezzo. Gli stomati esistono in tutte l' espansioni fogliacee de' vegetabili vascolari, cioè nelle foglie, e specialmente nella loro pagina inferiore, nelle stipole, ne' calici, e pericarpi non carnosi, nelle corteccie erbacee. Mirbel li ha scoperti in certe piante cellulari, in cui non si ammettevano. Mancano in tutte le radici, ne' cauli adulti, ne' grani, ne' peziòli non fogliacei, ne' frutti carnosi, nel maggior numero de' petali, in alcune piante vascolari parasitiche, e nelle piante acquatiche. Sono situati nella spessezza dell' epidermide, e corrispondono esattamente ai meati intercellulari pieni di aria, i quali communicando gli uni con gli altri, servono a dar passaggio ai fluidi aeriformi, che si trovano nel parenchima del vegetabile.

L' uso degli stomati è stato un punto di discussione fra i botanici di ogni età. Amici li crede destinati ad assorbire l'umidità dell' aria: ma ciò è impossibile, mentre contraggonsi evidentemente per la umidità. Richard ritiene con ogni ragione, che siano destinati all'esalazione del gas ossigeno (proveniente dalla decomposizione del gas acido carbonico) nelle ore diurne, e sotto l' influenza del calore e della luce solare.

§. 68. Si osservano talòra sopra l'epidermide alcune piccole macchie ovali, dette *lenticelle* da Decandoll, e *glandole lenticolari* da Guettard, che nell' *epominus verrucosus* L. sono assai manifeste. Non si conosce il loro uso: credesi però

dalla maggior parte de' Botanici, che siano organi del tutto accidentali.

§. 69. L'epidermide resiste più lungamente delle altre parti alla putrefazione. Serve a rivestire per ogni dove l'esteriore del vegetabile, meno l'estremità degli stimmi e le spongille delle radici, e ciò 1.° per diminuire la soverchia evaporazione, 2.° per mantenere nell'interno della pianta un debito grado di temperatura, e preservarla dai rigori del freddo, 3.° per impedire che la soverchia umidità esterna s'introduca nel tessuto cellulare, favorendone la corruzione.

APPENDICE

DE' PELI E DELLE GLANDOLE

§. 70. Si da il nome di *peli*, (*villi*) a tutte le produzioni molli e filiformi dell'epidermide, somiglianti ai peli, che rivestono la pelle degli animali.

Questi organi sono formati da una o più cellule assai allungate, o sovrapposte una all'altra in modo da raffigurare un tubo sottilissimo, vuoto nella sua interna cavità. Servono a moderare ne' giusti limiti l'assorbimento ed esalazione, onde sono considerati quali organi capaci di estendere la superficie dell'epidermide: e per verità mancano nelle piante crasse ed acquatiche, le quali hanno poco bisogno di assorbire umidita dall'atmosfera.

Varia è la forma, e la natura de' peli: così ora son semplici, ora ramosi, ora solitari, ora aggregati ec. però secondo la loro struttura ed identità di officio furono divisi in peli *glandoliferi*, *escretori*, e *linfatici*. I primi sono quelli che portano nella libera estremità delle glandole, come si vede nel *dictamus albus*, *cicer aretinum*, *croton pennicillatum*. I secondi sono situati sopra glandole, di cui sono i veri canali escretori, ed in questi la glandola escretoria è posta o alla loro base, come nel genere *urtica*, ovvero nel mezzo del loro corpo, caso in cui il pelo è orizontale, come si vede nella *malpiglia urens*. Gli ultimi non sono che un semplice prolungamento dell'epidermide, destinati ad aumentarne la superficie.

Le *glandole* sono alcuni corpiccioli rotondi, analoghi e per forma, e per struttura a quelle degli animali, poichè composti di vasi e di cellulare, esistenti pressochè in tutte le piante, e destinati a sèparare un umore particolare. Non sempre l'umore separato dalle glandole è escrementizio, poichè molte volte riassorbito dai vasi, è portato in circolo onde compiere la nutrizione di tutte le parti.

Varie sono le glandole e per forma, e per struttura, e per la qualità degli umori che segregano. Furono generalmente divise in *glandole vessicolari, glandole tubulari, glandole mammillonari, glandole globulari, glandole utricolari.* Le prime sono vessichette, che contengono un olio essenziale soavissimo: esistono nelle foglie del mirto, e nella scorza dell'arancio. Le seconde hanno forma cilindrica o tubulosa, con pareti assai erte, ed osservansi nella corteccia del pino. *Le mammillonari* hanno la forma di mammilloni, o papille, e rinvengonsi nelle *labiate.* Le *globulari* sono glandole precisamente sferiche, contenenti olii volatili, ed aderentissime all'epidermide per un solo punto di loro superficie: ancora queste osservansi nelle *labiate.* Le ultime finalmente hanno la forma di ampolla, che contiene un fluido acquoso, ed esistono in tutte le parti erbacee de' vegetabili.

ARTICOLO II.

DELLA RESPIRAZIONE

§. 71. Arrivata la linfa, dopo l'elaborazione subita lungo il decorso de' vasi, in quelle cellule, che formano il parenchima delle foglie, deve purificarsi, ed acquistare tutte le qualità di umore vitalizzato, e nutritivo. Difatti perde i principi eterogenei, che conteneva, ed altri ne acquista necessari alla sua vitalizzazione. Perde l'acqua e l'ossigeno; assorbe in gran copia l'acido carbonico; e per questo processo muta le sue proprietà, per discendere ad alimentare tutte le parti. A questa linfa così vitalizzata si diede il nome di *cambio* (*cambium*).

Le piante dunque, non altrimenti che gli animali, godono di una vera respirazione: infatti ancora in queste risulta di due atti diversi *inspirazione,* per la quale si assorbono i principi assimilabili, ed *espirazione* per cui si eliminano gli escrementizi. Tal funzione si eseguisce per un organo celluloso insieme e vascolare (la foglia), che compie in certo modo le veci del polmone degli animali. Ma non solamente le foglie respirano, prestandosi a questa funzione tutte le parti verdi del vegetabile per gli stomati dell'epidermide, di cui sono fornite, altra evidente analogia con la respirazione cutanea degli animali inferiori.

§. 72. Inspirano i vegetabili l'acido carbonico, il quale nel loro parenchima si decompone, fissandosi il carbonio, ed esalandosi l'ossigeno. La quantità dell'acido carbonico inspirata è considerevole. Le sorgenti perenni di un gas tanto necessario ai vegetabili sono: la respirazione degli animali, la combustione, la putrefazione, e la decomposizione continua de' carbonati. L'acido carbonico divenuto così libero, dovrebbe per leggi di sua gravità contenersi nelle parti inferiori dell'atmosfera; però siccome è una singolare proprietà de' gas la compenetrazione, avviene che, unito ad una certa dose di umidità, si mescola all'aria, e con essa diffondesi fino alle più elevate regioni, essendosene discoperta l'esistenza fino sul monte Bianco. Per le pioggie poi, le quali sciolgono una porzione di questo gas, possono assorbirne ancora le radici.

L'inspirazione del gas acido carbonico, e l'espirazione dell'ossigeno non è costante in tutte le ore della giornata: infatti nella notte, allorchè sono le piante prive dell'influenza della luce, inspirano piccola porzione di ossigeno, ed espirano l'acido carbonico; viceversa sotto l'influenza della luce solare inspirano l'acido carbonico, lo decompongono nel loro parenchima, ed espirano copiosamente l'ossigeno.

Si è ricercato qual potesse essere l'officio di quella porzione d'ossigeno assorbito nelle ore notturne dalle foglie. Molti chimici ritengono, che serva ad acidificare quella parte di carbonio assorbita dalle radici per la decomposizione del terriccio vegetale, e fissare il carbonio puro nel parenchima; dopo di che, reso inutile, venga durante il giorno espirato.

Digitized by Google

La quantità del gas ossigeno, che le piante tramandano, ha fatto sospettare, che possano col loro parenchima decomporre l'acqua in gran copia assorbita, e risolverla ne' suoi elementi: e questo realmente accade, siccome confermano alcune esperienze di Saussure, e la stessa presenza dell'idrogeno nei vegetabili. Allorchè si pongono dentro una fiala di vetro ripiena di acqua delle foglie di busso in piena vegetazione, ed espongasi il tutto ai raggi solari, in poche ore si vedranno raccogliersi nella parte superiore del vaso alcune bolle aeree, formate in totalità dall' ossigeno, il quale proviene dalla decomposizione dell'acqua ne' suoi elementi per l'azione del parenchima vegetale. Vedemmo a suo luogo che il Sig. Amici scoprì nelle pareti interne delle cellule vegetabili alcune granulazioni seriali, che egli appellò *coroncine*, e che per i fenomeni in esse osservati, le considerò come altrettante pile voltaiche. In questa ipotesi abbiamo una spiegazione facilissima per la decomposizione dell' acqua ne' suoi elementi, fenomeno prodotto dall' elettricità.

Le piante riversano all' atmosfera quella porzione di ossigeno, che viene consumato per la respirazione degli animali. E qui si noti il rapporto ammirabile, che interpose Natura fra queste due classi di esseri organizzati. Fece sì, che un gas residuo alla respirazione delle piante, servisse di principio vitalizzante il sangue degli animali; e viceversa l'acido carbonico, gas escrementizio dei medesimi, ed alla loro organizzazione nocivo, venisse con somma utilità impiegato per la nutrizione delle piante.

Le piante acquatiche, sfornite di epidermide, respirano a somiglianza de' pesci l'aria atmosferica, che sempre trovasi mescolata nell'acqua. Infatti allorchè questa pregna di aria viene a contatto delle loro cellule nude, è immediatamente da esse assorbita, e tal contatto immediato favorisce non poco la vitalizzazione della linfa. In molti casi però accade la stessa decomposizione dell'acqua assorbita, siccome di sopra ne abbiamo veduti gli esempi.

§. 73. La linfa dopo la respirazione discende nelle parti inferiori del vegetabile attraverso gli strati corticali e l' alburno. Questa verità si è più volte provata con una forte le-

gatura, pratticata sopra un ramo, ovvero colla recisione di una zona di scorza circolare; nelle quali circostanze accade, che la linfa discendente, non potendo progredire, forma superiormente alla legatura un orliccio ben manifesto. Ed è questa l'arte d'ingrandire i frutti, e renderli più squisiti, appunto perchè l'umore nutritivo, non potendo discendere, viene impiegato per l'ulteriore sviluppo delle parti superiori.

La linfa non discende nelle parti inferiori del vegetabile per sola gravità. Infatti capovolto un ramo, essa dalla cima di questo si porta alla base, contro la forza di gravità, fenomeno che al certo non accadrebbe, quando la linfa refluisse per proprio peso.

Il *cambium*, che può a ragione considerarsi il vero sangue delle piante, contenendo principi atti alla nutrizione, concorre necessariamente allo sviluppo di tutte le parti. Che sia indispensabile all'incremento de' vegetabili si prova da ciò, che fatta una forte legatura in qualche ramo, mentre la parte superiore di esso vegeta con maggiore attività, (poichè in maggior copia vi affluisce la linfa), le parti sottoposte alla legatura si estenuano ed indeboliscono. Sebbene questo nutritivo umore, considerato nelle sue vitali proprietà, sia il medesimo in tutte le piante, differisce nondimeno circa le qualità fisicochimiche secondo le varie specie. Così nelle *euforbiacee* ed *apocinee* è lattiginoso, resinoso nelle *conifere*, viroso e verdognolo nelle *cicoracee*.

§. 74. Dopochè il *cambium* ha compito il suo primiero officio, la nutrizione, si porta ne' vari organi di secrezione, e quì forma più umori, alcuni de' quali sono del tutto *escrementizi*, onde vengono espulsi al di fuori; altri *recrementizi*, poichè, riassorbiti dai vasi del vegetabile, concorrono unitamente al cambium alla nutrizione e sviluppo di tutte le parti. In questa categoria di umori entrano i succhi propri; fra i quali si annoverano: i lattiginosi, i resinosi, gli oleosi, i gommosi, i zuccherini.

Sezione terza

ORGANI E FUNZIONI DELLA VEGETAZIONE

CAPO I.

DELLA RADICE

ARTICOLO I.

ORGANOGRAFIA

§. 75. Quella parte del vegetabile destinata a fissarlo sul suolo, ed assorbire da esso i necessari umori per la vegetazione, si appellò *radice,* o *caule discendente*, poichè in opposizione de'rami, che si espandono nell'aria, distende le sue diramazioni perpendicolarmente entro la terra.

Non sempre però sono le radici impiantate sul suolo: così quelle delle piante acquatiche galleggiano nell'acqua, le radici delle parasitiche s'internano nella corteccia degli alberi, dai quali si nutrono; havvene di quelle che vegetano ne' muri, ed altre finalmente che restano sospese nell'aria.

È questo l'organo più essenziale della vita delle piante, infatti togliete ad un vegetabile qualunque i fiori, le foglie, i rami, il caule stesso, purchè intatta resti la radice, non tarderà a gettare vigorosi germogli, viceversa malmenate quest'organo, la pianta perisce. L'indispensabile necessità di sua esistenza fece si che la natura munisse i vegetabili di somma facilità a formare radici: e però molte parti di essi sono suscettibili a svilupparle, sottoposte all'influenza di certe favorevoli circostanze: il seme caduto sul suolo con facilità le produce: legata fortemente la parte inferiore di un ramo, e postovi un vaso con terra umida, non tarda ad emettere numerose radici; ed è questa l'arte di *margottare* le piante: approfondato un ramo di pioppo, di mirto, di salcio nel terreno, in pochi giorni cangierà la sua parte inferiore in sottilissime barbule: nè è raro il caso che radici si sviluppino dalle stesse foglie, come

si vede in quelle di alcune piante crasse, allorchè si approfondano nel suolo, ed ancora da germogli distaccati dal ceppo nativo.

§. 76. Qualunque sia la forma e la grandezza di quest'organo, presenta sempre tre parti distinte, che sono: il *corpo* o *fittone*, il *colletto*, le *barbule*.

Il *fittone* è la parte della radice più voluminosa, variabile per forma e consistenza secondo le diverse specie di piante, cui appartiene. Così è conico nella *carota*, fusiforme ne' *ramoracci*, carnoso nella *rapa*, fibroso nelle *palme* ec. Ma di qualunque forma esso sia compie sempre l'ufficio di serbatojo, contiene infatti ed elabora ne'vasi propri, gli umori, che le spongille hanno assorbito dal terreno.

Il *colletto* o *nodo vitale* è la parte superiore della radice, ove si stabilisce la linea di separazione fra essa ed il caule, luogo in cui la direzione de' vasi è in senso opposto, tendendo gli uni verso le parti superiori del vegetabile, gli altri ad internarsi nel suolo.

Le *barbule* sono quei sottili e delicati filamenti, con cui terminano ordinariamente le ultime diramazioni delle radici: nell'estremità di questi esistono degli organi piccolissimi, quali sono le *spongille*, che sottoposte a potenti microscopi si presentano come corpi cellulosi, poichè formati da una riunione di minutissime cellule, riunite fra loro strettamente, e sprovviste affatto di epidermide. Loro ufficio è quello di assorbire gli umori del suolo, dando forse un primo grado di vitalizzazione.

La struttura anatomica della radice è identica a quella del caule, componendosi di *corteccia*, di *legno*, di *midolla*. La corteccia non è mai verde; presenta poi una ertezza più considerabile di quella del caule, forse perchè restando continuamente a contatto dell' umidità terrestre, le sue parti, anzichè disseccarsi, subiscono un incremento maggiore. È rivestita di epidermide in tutto il suo decorso, meno l'estremità delle spongille; ed è priva affatto di *stomati*, i quali veramente sarebbero in questo luogo inutili, poichè non suscettibili ad aprirsi per la terrestre umidità. Fra la corteccia ed il corpo legnoso esistono alcuni strati corticali, circondati da abbondante tessuto cellulare.

Il corpo della radice non è sempre di consistenza legnosa: ma varia secondo la natura delle varie piante, essendo talora carnoso, talora parenchimatoso, ed in altri casi cellulare: in qualunque modo però vada la cosa è composto di strati concentrici, come si osserva nel caule. Molti autori hanno negato alla radice la midolla col suo respettivo canale: e per verità l'osservazione non ha mai fatto rinvenire queste parti neppure nelle radici adulte, lo che prova, che sebbene esista quest'organo nella sua prima età, si va in seguito ad obliterare, non restando visibili che i soli raggi midollari.

La radice delle piante erbacee risulta dalle medesime parti che quella delle legnose: però essendo in questo caso eccessivamente sottili, ed immerse nell' abbondante tessuto cellulare, che le connette, non sono affatto visibili. Nelle piante monocotiledoni presenta una struttura analoga a quella del caule, perche viene formata da fasci di fibre, circondati da tessuto cellulare, e ricoperto il tutto da robusta epidermide.

Varie modificazioni presenta quest'organo circa la sua durata, forma, consistenza, e direzione. Così per la durata si distingue la radice in *annua, bienne, vivace*: per la forma in *fibrosa, bulbifera, ramosa, articolata, fusiforme, conica, arrotondata*: per la consistenza in *carnosa, spongosa, legnosa*: per la direzione in *perpendicolare, orizontale,* ed *obliqua*.

ARTICOLO II.

DELL' ASSORBIMENTO

§. 77. Come il corpo degli animali abbisognava d'introdurre nelle sue proprie cavità alcune sostanze alimentari, capaci a riparare le continue perdite del sangue, e renderlo atto alla nutrizione, così le piante, estenuate da un prolungato traspiro, esiggevano necessariamente l'introduzione di materiali opportuni a convertirsi in loro speciale nutrimento. Ora questo importantissimo fenomeno costituisce l'assorbimento, il quale si definisce: quella particolare, ed indispensabile funzione de' vegetabili, per la quale traggono, specialmente dal suolo, gli umori necessari alla propria vegetazione.

§. 78. L'organo dell'assorbimento sono le spongille delle radici, le quali formate dalla riunione di piccole cellule, non ricoperte di epidermide, hanno la facoltà d'imbeversi dei principi assimilabili, che rinvengono nel suolo in stato di soluzione. Ma le sole spongille non sono l'organo esclusivo dell'assorbimento. Molti fatti ed esperienze provano, che le piante succiano ancora con le foglie: così le piante erbacee, estenuate dal calore estivo, si rinvigoriscono nelle ore notturne per le stille di rugiada, che mediante le foglie assorbono: spogliati alcuni vegetabili di tutte le frondi, non tardano a perire, poichè la quantità de'succhi assorbita dalle radici è insufficiente alla loro nutrizione. *L'aërides arachnites* Sw. pianta che vegeta con le radici sospese nell'aria, non può che da questo elemento estrarre i principi nutritivi: se dunque per qualche eccezione le stesse radici assorbono dall'aria i nutritivi umori, quanto più non lo potranno le foglie, organo essenziale alla vita delle piante, ed in così stretti rapporti coll'atmosfera? Molte piante crasse, vegetanti nelle aride pianure degli africani deserti, non avendo che sottilissime radici, ed essendo queste approfondate in un terreno caldissimo, non possono assorbire che poca umidità per le foglie. L'esperienze poi hanno provato, che recise alcune foglie col loro preziolo, ed immerse nell'acqua, succiano con questo gran quantità della medesima. Nello stesso modo i rami recisi l'assorbono avidamente dal taglio. Se a foglie esauste dal calore del sole si sbruffa acqua a pioggia senza che ne risentano affatto le radici, la pianta all'istante invigorisce. Bonnet avendo posto nell'acqua due foglioline di fagiuolo, aderenti ad una terza, che restava fuori dell'acqua, osservò che questa fu da quelle profusamente nutrita per 5 settimane. Vide inoltre, che due foglie di albicocco furono capaci di nutrirne altrettante per lo spazio di 16 giorni. Questo reale assorbimento delle foglie è senza dubbio più attivo nelle ore notturne e matutine, ed a ragione; essendo in tal tempo l'aria molto pregna di umidità, e capace di risarcire le perdite, che una troppo prolungata traspirazione produsse durante il giorno.

Ma qual'è l'organo dell'assorbimento nelle foglie, essendo affatto prive di spongille? Si attribuì l'ufficio di questa funzione agli *stomati*, ma siccome per l'umidità energicamente con-

traggonsi, e si rilasciano pel calore, così quanto sono proficui per l'assorbimento de' gas, altrettanto sono incapaci per quello de' liquidi. Dal che si conosce effettuarsi l'assorbimento dell'umidità atmosferica attraverso i minutissimi pori dell'epidermide per una specie d'imbibizione o *endosmosi*, di cui a suo tempo parleremo: e poichè di questi minutissimi pori è munita l'epidermide, che riveste tutte le parti verdi del vegetabile, ne consegue che esse ancora assorbiscono.

Si ricercò qual sia la forza che determina nelle radici l'assorbimento. Decandolle ed altri botanici hanno creduto fosse l'igroscopia capace a contrarre questi organi in modo, da renderli atti ad assorbire. Noi con più ragione ripeteremo questa forza della vitale ed energica contrattilità delle spongille, dipendente dalla loro organizzazione, la qual forza vitale, combinandosi con le fisiche della capillarità e dell'endosmosi, produce il fenomeno dell'assorbimento. Ma le spongille, che possono considerarsi altrettante bocche de' vegetabili, non assorbono che sostanze diluite nell'acqua, loro comune veicolo, altrimenti è nullo l'eseguimento di questa funzione.

Oltre le spongille, influisce egli il corpo della radice all'assorbimento? L'esperienza ha dimostrato, che il fittone non vi ha un'azione molto efficace: infatti immerse nell'acqua le sole spongille, vegetarono le foglie; e ciò non avvenne per alcun modo allorchè s'immerse nell'acqua il fittone, con le barbule fuori del vaso.

§. 79. Gli umori, che per l'assorbimento s'introducono nelle radici delle piante sono le diverse soluzioni acquose di sali, di ossidi, e di alcuni gas, provenienti dalla decomposizione de' concimi: questi liquidi introdotti appena ne' vasi del vegetabile, prendono il nome generico di *linfa*, la quale nel suo nascere è un umore acquoso, d'un peso specifico un poco superiore a quello dell'acqua, il sapore è alquanto salino, talora dolciastro, il colore pressochè eguale a quello dell'acqua, ed osservata col microscopio, vi si rinviene una quantità di particelle organiche viventi, le quali vanno crescendo in numero ed in perfezione, per quanto più la linfa si elabora e vivifica negli organi dello stesso vegetabile. Analizzata la linfa in questo stato di perfezione, risulta per la maggior parte di

acqua, di alcuni acidi: come l'ac. carbonico, l'ac. ossalico, l'ac. acetico, di alcuni ossidi, quali sono: la calce, la potassa, la magnesia, talora in stato libero, altre volte combinati con gli acidi in stato di sali, formando gli acetati, i carbonati di potassa, di calce, di allumina ec. Contiene ancora delle sostanze accidentali, come l'albumina in molte piante; lo zuccaro nel lauro; una materia resino-gommosa nella vite; ed una maggior quantità di particelle organiche viventi. Dunque la perfezione della linfa è in ragion diretta di sua altezza, mentre all'opposto, la quantità del succo ascendente è in ragione inversa dell'altezza dell'incisione; infatti più s'incide la pianta verso le radici, ed in maggior copia ne fluisce la linfa, sebbene più acquosa e meno perfetta.

§. 80. Si sono pratticate molte esperienze onde conoscere la forza, con cui le radici ed i rami tagliati assorbiscono. Il celebre Hales ne ha eseguite delle piu ingegnose, con le quali provò la prodigiosa forza, di cui sono dotate nell'assorbire le spongille ed i rami stessi. Avendo dunque posto un tubo di vetro, fissato con mastice, sopra il taglio d'un ramo di vite nello stato di pletora, vide che la linfa sortiva dalla incisione in tal copia, da innalzarsi nel tubo all'altezza di qualche braccio.

§. 81. Molte questioni sono insorte circa la parte del vegetabile, in cui salisce la linfa assorbita dalle radici. Alcuni autori sostengono, che questo umore salisca per la midolla; altri contendono che la corteccia sia l'organo il quale compie questa funzione: ma l'esperienze recenti hanno messo fuori di dubbio, che la linfa dalle radici assorbita ascende nelle parti superiori del vegetabile fra gli strati legnosi del libro, e precisamente fra li più interni, e vicini al canale midollare: infatti, immerso un giovane alberetto in un liquido colorato, si è veduto che l'ascensione della linfa si effettua appunto negli strati più interni del libro.

I sostenitori dell'opinione, che la linfa ascenda per la corteccia, si fondano nel seguente argomento. Esistono de'vecchi alberi cariati in modo, e vuoti così nell'interno, che le radici non comunicano con le parti superiori, se non per mezzo della sola corteccia: dunque la linfa non può ascendere che per essa. Ma a questo proposito nota saviamente Richard, che l'ascen-

sione della linfa nelle parti superiori del vegetabile si può effettuare, sebbene sia restato un sottilissimo strato di fibre legnose nella parte interna della corteccia, lo che avviene appunto nelle vecchie piante, di cui favelliamo; ed è tanto vero ciò, che distrutto per intero questo strato, cessa affatto l'ascensione del succo assorbito dalle radici.

Sembrerà da ciò, che abbiamo finora esposto, che i vasi turgidi di questo liquore tanto necessario alla nutrizione de' vegetabili, ascendano in linea retta dalle parti inferiori del caule fino alla sua sommità; ma i fatti ci provano tutto il contrario. Hales avendo eseguiti de' tagli traversali fino alla midolla di alcuni alberi, in tutto il decorso del loro caule, dimodochè tutti i vasi fossero recisi, con sorpresa si avvide, che i medesimi vegetavano senza alcuna variazione. Dal che concluse a ragione, che il decorso de' vasi si effettua ne' vegetabili per qualunque senso, e direzione.

§. 82. Oltre l'assorbimento si prestano le radici all'escrezioni differenti secondo le varie specie di piante; ed a queste materie hanno i botanici attribuito le *simpatie* ed *antipatie* dei vegetabili fra loro. Si sa infatti che certe piante si cercano, e vivono costantemente le une vicino alle altre, e queste si dissero *sociali*: altre viceversa sembrano fuggirsi, appunto perchè l'escrezioni dell'une non sono affatto omogenee alla nutrizione dell'altre, e queste furono appellate *solitarie*.

§. 83. Sorprendente è la naturale tendenza delle radici in distendersi verso gli strati più pingui del terreno. Duhamel, volendo garantire un campo ben concimato dalle avide radici d'un filone di olmi, fece fare lunghesso una fossa estesa e profonda, tagliando tutte le radici che incontrava: ma bentosto nuove radici arrivarono all' orlo della fossa, discesero in questa, e quindi col tempo ascesero alla parete opposta, giungendo finalmente nel campo concimato. Nè meno sorprendente è la naturale tendenza delle radici nel discendere costantemente verso il centro della terra, fenomeno di cui parleremo nel trattare della germinazione.

Digitized by Google

CAPO II.

DEL CAULE

ARTICOLO I.

ORGANOGRAFIA

§. 84. Il caule è quella parte della pianta, che avuta origine dalle radici, s'innalza verticalmente più o meno nell'aria, portando nella sua parte superiore i rami, le foglie, e gli organi della fruttificazione. Sebbene la maggior parte delle piante fanerogame abbiano quest'organo, ciò non pertanto è in alcune sì poco sviluppato, che sembrano mancarne, come si vede nel *ciclamen*, nella *primula*, nella *bellis*, ed in una gran parte delle piante erbacee, che per esserne prive, si dissero acauli. Varie modificazioni e forme tanto ne'vegetabili dicotiledoni, che monocotiledoni presenta questa considerevole parte della pianta.

§. 85. Quattro sono le specie principali del caule dicotiledone: caule *erbaceo*, *suffrutticoso*, *frutticoso*, ed *arboreo*.

Si disse *caule erbaceo* quello proprio dell' erbe, poichè tenero, verde, diviso in rami sottili, e poco consistenti fin dalla base, ed incapace di estendere la sua vita oltre l'anno. Si osserva nella *burago officinalis*, nel *solanum nigrum*, nella *verbena*, ed in altre piante erbacee.

Il *caule suffrutticoso* è proprio delle piante, che diconsi *suffruttici*. È formato da molti ramoselli legnosi alla base, erbacei nella sommità, come si può vedere nel *rosmarinus*, *salvia*, *solanum dulcamara*.

Il *caule frutticoso*, detto altrimenti *arbusto* si presenta quando la pianta manda fin dalla radice molti rami, legnosi in tutta la loro estensione, come si scorge nel *viburnum tinus*, *mirtus*, *rosa*.

Finalmente *arboreo* è il caule degli alberi. Risulta da un tronco legnoso, più o meno sviluppato, il quale soltanto nella sua parte superiore si divide e suddivide in rami e foglie, come vedesi nella quercia, nel pino, nell'abeto, e nella maggior parte degli alberi, che popolano le nostre foreste.

Digitized by Google

Il tronco delle piante di cotiledoni è il solo che subisca le divisioni in rami, la struttura de' quali è simile a quella del caule. Questa divisione poi (siccome nota Richard) è affatto arbitraria, non esistendo realmente in natura: vediamo infatti per la coltivazione trasmutarsi in albero il *nerium oleander*, il *buxus;* e viceversa tagliate frequentemente le cime del lauro, e dell' olmo, divenire arbusti opportuni alla formazione di spalliere, mentre in stato naturale sono alberi, talora giganteschi.

§. 86. Il caule delle monocotiledoni presenta 6 specie diverse che sono lo *stipite*, il *rizoma*, il *girello*, il *falso fusto*, il *culmo*, ed il *calamo*.

Lo stipite (stipes) è un caule legnoso proprio delle palme, e delle cicadee, formato da un tronco presso a poco dello stesso diametro dalla base alla sommità, munito in tutto il suo decorso di protuberanze, prodotte dalla base persistente delle foglie antiche. È privo affatto di rami, poichè nella sua superiore estremità manda un ciuffo di foglie, le quali vanno a marcire dopo aver favorito i fenomeni della fruttificazione.

Il rizoma (caudex descendens) è un canale sotterraneo, che prende una direzione orizontale, e presenta nel suo decorso molte articolazioni, in cui persistono le basi delle foglie, gettando nella sua parte inferiore radici, e frondi nella superiore, come si osserva nel genere *iris*, e nella famiglia delle felci.

Il girello (lecus Decand. *)* è quel caule erbaceo sotterraneo, fatto a guisa d'un disco, il quale nella parte inferiore getta radici, e foglie nella superiore, come si scorge nelle piante liliacee. Questo caule talora è composto di squamme carnose, embricate, e soprapposte fra loro, come avviene nel *lilium candidum :* in altre circostanze risulta da tanti strati carnosi concentrici come nell'*allium cepa*. Finalmente non mancano casi in cui il girello è composto da una sostanza omogena e compatta, come nel *colchicum autumnale*.

Il falso fusto (fusto a guaina, pseudocaulis) è formato dalla riunione delle foglie vaginanti del caule girello, le quali in modo si addossano ed avvolgono una all'altra, da rassembrare un fusto, come si osserva nella *musa paradisiaca*.

Il culmo (culmus) è un caule erbaceo proprio delle piante graminacee, quale consiste in un tronco semplice, sottile, dif-

Digitized by Google

ficilmente ramificato, vuoto nell'interno, o ripieno di midolla; ed interrotto ad eguali distanze da' nodi. A ciascun nodo corrisponde internamente un diaframma orizontale, ed esternamente una foglia vaginante, ed alterna coll'opposta. Lo spazio libero che passa fra un nodo e l'altro dicesi *internodo.*

Il calamo (calamus Decand.*)* è anch'esso un caule erbaceo, lungo, e sottile, ma privo di nodi, e munito nell'interno di midolla abbondante, che tutto lo riempie dalla base alla sommità, come si può vedere nei generi *juncus*, e *ciperus.*

§. 87. Esaminata l'esterna forma del caule tanto dicotiledone che moncotiledone, passiamo ora a considerare l'interna struttura dei medesimi, e prima del caule dicotiledone.

Allorchè si taglia orizontalmente un tronco d'un'albero dicotiledone, si osserva la sua interna sostanza formata da tanti strati concentrici, vari e per consistenza, e per colore, e per organizzazione, de' quali i più distinti son tre: la *corteccia,* il *legno*, la *midolla.*

La corteccia è la parte più esterna del tronco, che lo ricopre e circonda in tutta la sua estensione, propagandosi fino all'ultime diramazioni del caule e delle radici. Risulta composta da 3 parti che sono *l'epidermide*, *l'inviluppo cellulare*, e gli *strati corticali.*

Dell'epidermide si parlò a suo luogo. *L'inviluppo cellulare*, *(inviluppo erbaceo di Mirbel)* è formato dalla riunione di molte cellule, ripiene di umori. Questo circonda, il tronco, i rami, le radici fino alle loro ultime divisioni; che anzi introducendosi nelle foglie, riempie gl'interstizi, che esistono fra vaso e vaso. Dutrochet appella questo strato col nome di *midolla esterna*, per opposizione di quella interna, con cui comunica mercè i raggi midollari. Il suo colore è per lo più il verde ne' giovani tronchi, perchè nelle cellule di questi nuotano in quantità de' piccoli grani verdi *(globulina)*, causa efficiente della colorazione. Dopo il corso di due o tre anni questo tessuto, impoverito di umori, si dissecca; e perdendo la sua estensibilità, si screpola in vari sensi, separandosi talora dalla stessa pianta, come si vede negli annosi tronchi della quercia, della vite, del platano. L'inviluppo cellulare gode eminentemente della vegetazione e della vita: anzi si presta alle più essenziali funzioni della pian-

ta: così introdottosi nel parenchima delle foglie coopera alla decomposizione del gas ac. carbonico, ed alla esalazione dell' ossigeno; eccita il movimento della linfa, e promuove l'incremento degli strati sottoposti del tronco. Per questo si sviluppano le gemme, le piante si adornano nella bella stagione di foglie, di fiori, e se venga lacerato o distrutto in gran parte, non tarda l' intera pianta a perire.

Fra l'inviluppo cellulare e l'alburno esistono alcuni strati di fibre soprapposti gli uni agli altri, ed intrigati in modo da formare una minutissima rete, le maglie della quale sono ripiene di tessuto cellulare. Alla riunione di queste fibre, cui devesi in gran parte la spessezza della corteccia, si da il nome di *strati corticali*. Questi sono visibili allorchè pel processo della macerazione distruggesi il tessuto cellulare che li circonda, ed allora restando libere le fibre, lasciano vedere quella intrigatissima rete, formata dalla soprapposizione di più ordini di esse, le quali risultano di vasi propri e trachee, collegati per ogni lato da abbondante tessuto cellulare.

Il legno è la parte più dura e voluminosa del tronco. È formato da un certo numero di strati concentrici, i quali vanno acquistando maggior durezza quanto più si avvicinano dalla corteccia al centro, appunto perchè formandosene ogni anno uno nuovo verso la corteccia, con ogni ragione i più interni devono essere i più compressi, e per conseguenza i più duri. Questi diversi strati risultano composti da un ammasso intrigatissimo di fibre, le quali unite fra loro per mezzo di tessuto cellulare, si anastomizzano ad angoli molto acuti, e soprappongono le une alle altre in modo da formare delle minutissime reti.

I vasi che concorrono alla formazione di queste fibre sono specialmente le false trachee, i vasi porosi, nè mai vi si trovano le vere trachee. Sono dispersi senz'ordine lungo la sostanza del legno, ma per lo più riuniti in fascetti, i quali formano colla loro riunione le fibre, da cui hanno origine quelle intrigatissime reti, che compongono gli strati legnosi.

Col successivo incremento della vegetazione, e molto più per la pressione, che sopra questi vasi esercitano gli strati legnosi più esterni, si diminuisce la loro capacità, e vanno col tempo ad ostruirsi, dando maggior consistenza al legno. Dal che si de-

duce essere gli strati legnosi tanto meno duri, quanto più si avvicinano alla corteccia, e però quello che è immediatamente sottoposto agli strati corticali, essendo di recente formazione, non è ancora ben perfezionato, ma più tenero del legno, e di una tinta sempre meno intensa. Questo strato costituisce *l'alburno.*

La struttura anatomica dell'alburno è simile a quella del legno: laonde non devesi ritenere per un organo da esso distinto, ma per legno non arrivato ancora a quel grado di consistenza, che comporta la natura dell'albero, cui appartiene. Molto visibile è l'alburno negli alberi a legno rosso intenso come nel campeggio, o nero come nell'ebano, ne' quali esso si presenta per opposizione bianchissimo. Ma così rimarchevole differenza è assai poco sensibile in quegli alberi, che hanno un legno giallastro, o bianco, come accade nel pioppo, nel pino, e nella maggior parte degli alberi delle nostre foreste. Gli strati più antichi dell'alburno, cioè i più vicini al vero legno, sono quelli, che insensibilmente in esso si trasmutano, con maggiore o minor sollecitudine, secondo la forza di vegetazione, e natura del vegetabile.

Gli strati legnosi concentrici fra loro, vanno successivamente restringendosi sempre più dalla periferia al centro, fino a ridursi in un esilissimo canale, che difende e contiene la midolla. Questo è il *canale midollare*, organo per se distinto, poichè ricchissimo di vasi tracheali, e porosi, vasi a coroncina, false trachee, tutti muniti di forte tessuto cellulare, e disposti parallelamente fra loro. Il canal midollare non è sempre perfettamente cilindrico in tutte le piante, ma può assumere la forma elittica, o presentare nel suo decorso dei restringimenti più o meno manifesti, secondo la struttura della pianta, e l'inserzione de' rami e delle foglie. Alcuni hanno pensato, che andasse col decorso degli anni succesivamente restringendosi sopra se stesso, fino ad ostruirsi perfettamente: ma osservazioni più recenti hanno provato l'invariabilità di quest'organo, per cui può ritenersi, che formato una volta, mantiene per tutto il tempo di vita del vegetabile la stessa forma e dimensione.

Abbiamo detto che l'ufficio di questo canale si è quello di contenere e difendere un altr'organo *sui generis* che si dice *mi-*

Digitized by Google

dolla. È la midolla una sostanza spongosa, bianca, e leggiera, di figura cilindrica, formata pressochè in totalità da tessuto cellulare, le di cui cellule molto regolari in prima formazione, sono nelle piante erbacee ripiene di una linfa, in cui nuotano de' minutissimi grani verdi. Ma col progresso della vegetazione questi umori, impiegati forse per la nutrizione e sviluppo della pianta, spariscono, lasciando le cellule esauste, ed in forma di un ammasso spongioso irregolare, il quale restringendo sempre più il suo volume, lascia degli spazi vuoti, talora considerevoli, e distruggesi in altri casi ancora interamente, come si vede nel caule fistoloso delle *ombrellifere* ed *euforbiacee*. La midolla è percorsa longitudinalmente in certe piante erbacee da alcune fibre, che si dissero *fibre medullari*.

Quest' organo comunica con le parti più esteriori del vegetabile per mezzo de' *raggi midollari*, ossiano alcuni suoi prolungamenti, i quali divergendo dal centro, attraversano gli strati legnosi, e terminano nella corteccia. Sono visibili ne' giovani rami, ed il loro officio è quello di far comunicare la midolla con tutte le parti, ancora più esterne del vegetabile. Il prof. Amici dice, che sono formati da cellule allungate e vasi porosi situati orizontalmente, e contenenti solo dell'aria.

L' uso della midolla è ignoto. Coloro che ammisero il sistema de' nervi nelle piante la considerarono come il centro nervoso, ed i prolungamenti midollari come nervi, che da esso dipartivansi, onde spargersi in tutte le parti del vegetabile. Infatti Linneo così si esprime = *Medullam concipio fasciculum e fibris nerveis, isoscelem formantibus, in qua vis vitalis pellens, rumpit extimos nervos, hinc divergentes, penetrantes corticem etiamnum subgelatinosum, ubi hi nervi medullares apice similiter multiplicantur in gemmam* = (sist. nat.) Ma la midolla non ha alcuna analogia col sistema nervoso degli animali. Altri l'hanno considerata un organo affatto inutile : però la maggior parte de' Botanici la ritiene siccome importantissima e necessaria alla vegetazione.

Questi diversi strati legnosi, di cui risulta composto il caule delle piante dicotiledoni, non sono visibili nelle piante erbacee, in cui non può aver luogo la formazione di quelli, attesa la loro brevissima vita. Tuttavia il caule delle piante er-

bacee è composto anch' esso dai medesimi organi, che rinvengonsi nelle arboree, poichè viene formato da vasi di ogni genere, abbondante tessuto cellulare, corteccia e midolla, come prova l' anatomia microscopica del medesimo.

§. 88. Passiamo ora a considerare l'interna struttura del caule monocotiledone.

Il caule delle piante monocotiledoni presenta col taglio un interna struttura tutta diversa da quella che già abbiamo descritto. Infatti tagliato orizontalmente uno stipite (che è il genere di caule più perfetto) noi osserviamo, che invece di presentare la corteccia, l' alburno, e vari strati legnosi concentrici fra loro, che vanno poi a terminare in un canale contenente la midolla, è ripieno dal centro alla periferia di un abbondante tessuto cellulare, in cui scorrono verticalmente molte fibre per lo più isolate, ma sempre parallele fra loro. Le fibre della circonferenza sono d' una consistenza assai più tenace, poichè fortemente serrate le une contro le altre: viceversa le centrali sono separate fra loro, più molli, e circondate da un tessuto cellulare abbondantissimo. Ciascuna fibra poi è formata da trachee, vasi anulari, e porosi, circondati e collegati dal tessuto cellulare. Dal fin qui esposto si deduce che nelle piante monocotiledoni la corteccia realmente non esiste, o posto ancora che esista, è così poco distinta dalle parti sottoposte, che sembra assolutamente mancarne: e mentre nelle piante dicotiledoni la parte più dura del tronco è la centrale, viceversa nelle monocotiledoni, è la periferica. Vi sono delle palme, in cui la parte esterna è talmente dura, da rendersi inalterabile ai colpi della scure.

ARTICOLO II.

SVILUPPO DEL CAULE

§. 89. Quella pianta che nella germinazione si sviluppava a carico de' cotiledoni, giunta in seguito ad ulteriore incremento, per mezzo delle radici e delle foglie rendesi capace di provvedere alla propria sussistenza. Ora da questo momento fino alla matura età il caule rapidamente sviluppasi, compien-

do la formazione delle varie sue parti. Ma siccome questo fenomeno è assai diverso nelle piante dicotiledoni e monocotiledoni, perciò separatamente l'esamineremo, cominciando dal caule delle prime. Il caule delle piante dicotiledoni nel suo stato d'embrione altro non presenta se non che un tubo cilindrico, ricoperto all'esterno di sottilissima epidermide, e ripieno dal centro alla circonferenza di abbondante tessuto cellulare. Ma accaduti appena i fenomeni della germinazione, alcune cellule centrali cominciano ad allungarsi, divergendo fra loro verso la periferia, e prendendo una forma tubolosa, onde trasmutarsi in vasi e fibre, le quali formano i primi rudimenti de' vari strati, che pel progresso della vegetazione vanno successivamente crescendo, ed indurandosi siccome ora esporremo.

La linfa reduce dall'organo respiratorio delle piante, e per conseguenza vitalizzata, ed atta per se alla nutrizione delle parti, discende dalle foglie, e progredisce fino alle radici, attraverso gli strati corticali tanto de' rami che del tronco, di modo che, all'epoca in cui la vegetazione è in vigore questa linfa o *cambium* va ad umettare l'esterna superficie dell'alburno, e l'interna degli strati corticali. L'effetto che produce con la sua umidità è quello d'impregnare questi strati, e produrvi una distensione delle loro parti: per lo che avviene un discostamento della corteccia dagli strati legnosi sottoposti; fenomeno, che agevola lo spalmarsi della linfa coagulabile per tutte le superfici libere, che ritrova. Questa linfa poi per una specie di vitale condensamento si organizza, formando un sottilissimo strato di alburno, soprapposto a quello di più recente formazione, strato che va tanto più solidificandosi, per quanto la vegetazione più si rallenta, in guisa che affievolita questa nella stagione invernale, il nuovo strato fortemente aderisce alla corteccia ed all'alburno, finchè ad epoca opportuna non si ravvivi la circolazione del cambium, per ripetere di nuovo il discostamento della cortecia, e la formazione di un altro strato a questo soprapposto. Dal fin quì detto chiaramente si scorge il perchè più facilmente si possano scortecciare gli alberi in primavera, che in altre stagioni. Ma quì si domanda: abbiamo noi delle prove convincenti che tale (siccome abbiamo esposto) sia il decorso del cambium? non po-

trebbe egli supporsi che trascorresse nella pianta in senso inverso dall' esposto, cioè ascendendo dalle radici alla sommità? Prove convincenti pongono fuor d' ogni dubbio la realtà della precedente teoria: infatti tolta una zona di corteccia circolare ad un albero in primavera, si vedrà nella parte superiore del taglio un ristagno di linfa coagulabile, nè il medesimo si osserva nella parte inferiore; segno evidente, che il cambium dalle parti superiori dell' albero discende progressivamente alle inferiori. Così pratticando in un ramo una forte legatura, si formerà nella parte superiore di questa un orlo proveniente dal ristagno di umori, che doveano scorrere nelle parti più basse. Anzi allorchè si toglie ad un ramo una sufficiente quantità di scorza non bastante ad uccidere la pianta, e si preserva mediante una lamina metallica dal disseccamento, si vedrà, che dai margini superiori della corteccia residua geme una linfa coagulabile, la quale, spalmandosi attorno l' alburno, va col tempo a formare una seconda corteccia.

Il cambium adunque è il vero elemento che determina la formazione degli strati annui del legno. Dissi annui, poichè secondo tutte l' esperienze risulta, che ne' vegetabili dicotiledoni si forma annualmente un nuovo strato legnoso, onde segato orizontalmente un tronco verso la radice, si può dal numero dei medesimi strati determinare l' età della pianta. Dalle quali considerazioni chiaramente si conosce il perchè questi strati, nelle piante dicotiledoni sono tanto più duri quanto più alla midolla si avvicinano, e perchè i più esterni sono sempre quelli, che presentano una minor consistenza e tenacità, essendo gli ultimi a formarsi.

Ma i cauli crescono ancora in altezza. Tale accrescimento si fa per le gemme terminali: e siccome gli strati non sono in tutto il loro decorso dello stesso calibro, ma più si discostano dalla radice più si stringono verso queste gemme, così il tronco delle piante dicotiledoni deve presentare la forma conica anzichè la cilindrica, siccome realmente avviene, perchè l' ertezza degli strati legnosi diminuisce in ragion diretta della loro distanza dalla radice.

L' accrescimento de' cauli nelle piante erbacee si effettua nel modo stesso, se non che avendo queste una vita brevissima,

manca il tempo sufficiente al perfezionamento degli strati, i quali si mantengono in esse sempre rudimentali.

§. 90. Molto diversamente si effettua l'accrescimento del caule nelle piante monocotiledoni. In queste per lo sviluppo successivo della gemma vitale, esistente sulla sommità del caule, si mandano molti fasci di fibre, che vanno a formare le foglie. Ora ciascuna di queste fibre dividesi in due prolungamenti, uno ascendente, che soprapponendosi agli altri più antichi, concorre unitamente a questi alla formazione della foglia: l'altro discendente, che dirigendosi inferiormente verso il caule e le radici, serve ad aumentare il volume del tronco. E così successivamente rinnovandosi le foglie, si da luogo allo sviluppo in altezza e grossezza del caule. Siccome poi le foglie più centrali sono quelle di più recente formazione, sono per legittima conseguenza le ultime a morire. Così noi vediamo che ogni anno le più esterne, avendo perduto di loro vitalità, marciscono, e cadono, persistendo sempre le loro basi, le quali essendo le prime ad indurire, va ad inalzarsi un tronco di egual diametro in tutto il suo decorso, e che tale si manterrà (quasi senza ulteriore incremento) per tutta la vita. Perciò vediamo delle palme, giunte eziandio all'altezza di 100 piedi, le quali hanno il caule appena del diametro d'un piede. È dunque ben diverso il modo di accrescimento del caule in queste due classi di piante, imperocchè mentre nelle dicotiledoni si sviluppa per soprapposizioni di strati concentrici, nelle monocotiledoni non cresce che per addizioni di nuove fibre discendenti, e che provengono dalla gemma centrale: inoltre se nelle piante dicotiledoni è la corteccia la causa efficiente di questi strati, nelle monocotiledoni l'accrescimento successivo del caule in grossezza, ed in altezza non si deve, che alla gemma terminale, centro della vegetazione e della vita.

Dalle nozioni finora esposte chiaramente risulta, che l'innesto (sia *ad occhio*, o *a marza*, ovvero *a croce*, *a corona*, od in qualunque altra maniera) sempre si unisce al soggetto per mezzo del cambium, il quale scorrendo fra la corteccia ed il libro, va a spalmare i bordi dell'individuo aggiunto, e quindi lo alimenta ed amalgama interamente col tronco.

Digitized by Google

§. 91. Si può dunque concludere 1.°. che il cambium discende dalle foglie alle parti inferiori del vegetabile attraverso la corteccia e l'alburno, essendo il ver' organizzatore degli strati annui e concentrici nelle piante dicotiledoni, 2.° che il numero degli strati determina l'età della pianta, e che si vanno questi estenuando tanto maggiormente quanto più alla cima del tronco si avvicinano, 3.° che la corteccia è un organo essenzialissimo alla vegetazione; infatti per uccidere una pianta basta il togliere una zona di corteccia alta 5 o 6 pollici, arrestandosi allora la discesa del cambium, 4.° che nelle piante monocotiledoni l'aumento de' cauli (sempre dello stesso diametro) si effettua mercè la gemma terminale, in cui risiede tutta la vitalità del vegetabile.

§. 92. I cauli in generale non mantengono costantemente le medesime dimensioni in larghezza e lunghezza, ma secondo le diverse specie presentano delle varietà. Non v'ha dubbio che il clima, ed una certa quantità di calorico ed umidità influiscano energicamente al gigantesco sviluppo di certi alberi: così noi vediamo alcune palme dell'America Meridionale arrivare alla lunghezza di 150 piedi. Il *pinus columbaria* giunge a quella di 130. Le foreste dell'Indie sono popolate di alberi giganteschi in paragone di quelli delle nostre regioni.

Vi sono degli alberi, i quali crescono con una lentezza incredibile; altri con molta prestezza: anzi abbiamo alcune piante, le quali si sviluppano con tanta celerità, da potersi appena tener dietro coll'occhio al loro incremento; una prova evidente di ciò è l'*agave americana*, pianta, che nel corso di 30 o 40 giorni sviluppa un caule, che talora ascende all'altezza di 30 piedi, crescendo così circa un piede di altezza per giorno.

La grossezza poi de' cauli è talora di poca entità, talora considerevole; ed in alcuni casi eziandio mostruosa. Nei nostri climi si veggono delle quercie, degli olmi, de' tigli arrivare fino a 25 o 30 piedi di circonferenza. La *dracoena draco L.* secondo i rapporti del celebre Humboldt presentò nelle isole Canarie uno stipite di 45 piedi di circonferenza, Si è trovato qualche cedro del Libano che mostrava un diametro di 7 braccia. Il platano d'Oriente è uno de' più grandi alberi de' climi tempe-

Digitized by Google

rati: Plinio ne cita uno nella Licia, di cui il tronco offriva una cavità di 80 piedi di circonferenza; nel quale il console Munziano si ricoverò con 18 persone del suo seguitò. Questa relazione è confermata dalla autorità di alcuni recenti viaggiatori, i quali assicurano, che ancora al presente esiste nelle vicinanze di Costantinopoli un platano il quale ha 90 piedi di altezza, e 150 di circonferenza. La sua interna cavità presenta di circonferenza piedi 80.

Il famoso baobab *(Adansonia digitata)* esistente nelle isole di Capo Verde presentò allo scopritore in qualche tronco fino a 90 piedi di circonferenza. Richard riferisce che un giornale americano facea menzione pochi anni sono, di un sicomoro, esistente nella Carolina, il di cui tronco presentava di circonferenza 72 piedi. È vuoto nell'interno, ed offre una cavità di 18 piedi di diametro, in cui sono potuti entrare 7 uomini a cavallo. Questo enorme vegetabile, durante la guerra dell'indipendenza, servì d'asilo a molte famiglie fuggitive. Si trova presso il lago d'Howell nella Carolina. Il famoso castagno dell'Etna, detto in Sicilia il *castagno di* 100 *cavalli,* ha secondo Houel la circonferenza di 160 piedi, e secondo Presl di 180. Si crede però, che questo suo immenso volume dipenda da più tronchi grandissimi saldati in solo.

CAPO III.

DELLA FOGLIA

ARTICOLO I.

ORGANOGRAFIA

§. 93. Si disse foglia quella espansione membranosa per lo più di color verde, la quale partendo dai rami, dal caule, o dalla stessa radice, prestasi alle funzioni di assorbimento e di esalazione.

§. 94. Quest'organo viene formato da un fascio di fibre, le quali poco dopo uscite dal caule, si ramificano ed espandono in modo da formare una minutissima rete, ricoperta da robusta epi-

dermide. Difatti per mezzo della macerazione apparisce questa implicatissima rete, che nelle areole è ripiena di parenchima, formato da vari ordini di cellule, contenenti della linfa, in cui nuotano de' piccoli grani verdi, causa efficiente della colorazione. Lo strato superiore del parenchima presenta cellule allungate, quelle dello strato sottoposto sono di varia figura, e lasciano degli interstizi per gli *stomati*, organi che (parlando dell'epidermide) abbiamo descritto: il tutto poi viene ricoperto da epidermide trasparente, biancastra, munita nella sua pagina inferiore di *stomati*, e nella superiore di un numero abbondante di *pori corticali*. Le foglie delle piante monocotiledoni non presentano per la macerazione reti, ma fasci di fibre sottilissime, paralleli fra loro, separati da abbondante parenchima, e velati da opportuna epidermide.

§. 95. Si distinguono nella foglia le seguenti parti: la *lamina*, le *pagini*, il *lembo*, l'*apice*, e la *base*.

La lamina della foglia è l'intero suo corpo in forma di espansione membranacea, che presenta due *pagini* o faccie, superiore l'una, ed inferiore l'altra. La superiore ordinariamente è più liscia, nitida, adorna d'un bel color verde, ed aderentissima al tessuto sottoposto, l'altra d'un colore meno intenso, meno aderente al parenchima sottoposto, talora ricoperta di peli, e che mostra sempre, a modo di linee salienti, le diramazioni de'nervi, che si spargono nella foglia. Una particolarità di questa pagina si è quella di essere ricchissima di *stomati*.

Il lembo della foglia, detto altrimenti *margine*, è quella linea che ne descrive i limiti. Questo può essere intero, dentato, ondulato, spinoso, secondo la natura del vegetabile cui appartiene. La *base* della foglia è quella parte con cui aderisce al caule ovvero al preziolo; *l'apice* la sua sommità, od il punto diametralmente alla base opposto.

§. 96. Il fascio di fibre, che partendo dal caule, va a formare la foglia, non si diporta egualmente in tutti i casi; imperocchè ora queste si diramano nello stesso sortire dal caule, ed allora la foglia, essendo a questo aderente senza il soccorso di alcun organo intermedio, prende il nome di *foglia sessile*, come si vede nelle piante monocotiledoni: altre volte il fascetto di fibre esposto prolungasi per un tratto più o meno con-

siderevole prima di spiegarsi in quella rete intrigatissima che forma la foglia, ed allora a questo prolungamento si da il nome di *peziolo,* e la foglia si disse *peziolata,* come si vede nel genere *citrus.*

Il peziolo in alcuni casi invece d'inserirsi alla base della foglia va ad attaccarsi nel mezzo della pagina inferiore; per questa disposizione la foglia si disse *peltata*, come si vede nel *tropoeolum majus*: ed allorchè presenta delle incisioni profonde dal lembo al peziolo, in modo da raffigurare altrettante dita, si appellò *digitata.* Tali sono le foglie dell'*Aesculus hyppocastanum.* Allorchè la foglia è sessile i vasi che la compongono possono partire o da un sol punto del caule, ovvero da tutta la sua circonferenza. In questo secondo caso la foglia prima di stendersi in lamina fogliacea si prolunga per alcun tratto in forma di una vera vagina, che abbraccia ed involge il caule, come si può vedere nelle graminacee, per cui si distinse col nome di *foglia vaginante.*

Diconsi *nervi* alcune linee salienti, che si scorgono nella pagina inferiore della foglia, formate a carico di grossi fasci di fibre, i quali si vanno successivamente a dividere in altre diramazioni minori, per spargersi quindi in tutte le parti della foglia. I nervi sono veri prolungamenti del peziolo, e presentano molte differenze circa la loro distribuzione. La direzione della foglia è sempre un poco obliqua: infatti sortendo dal caule forma con esso un angolo più o meno acuto, cui si diede il nome di *ascella.* Conviene dire che in questa parte della pianta è molto vigorosa la vegetazione, poichè tanto le gemme, che le infiorazioni scelgono a preferenza questo luogo onde svilupparsi.

La foglia è *semplice* allorchè, formata da un sol pezzo, non offre alcuna sensibile divisione, *composta* quando dal peziolo comune partono più foglioline, variamente fra loro disposte: *sopradecomposta*, se queste foglioline si dividono e suddividono in modo, da risultare l'intera foglia incisa in tutte le direzioni.

Varia è la consistenza delle foglie: havvene delle *membranose*, come nel genere *citrus*; delle *coriacee*, come nel *nerium oleander*, delle *carnose*, come nella maggior parte delle piante crasse. In alcune di queste le foglie presentano delle figure geometriche ed angolose; essendovene delle triangolari come nel *mesembry-*

anthemum edule ; convesse come nel *sedum ;* clavate come nel *mesembryanthemum deltoideum.* In tutti questi e simili casi le superfici della foglia possono oltrepassare il numero di due.

Nella stagione di autunno la maggior parte degli alberi si spoglia di quest' ornamento, onde si dissero alberi a *foglie decidue.* Vedremo a suo luogo le cause che ciò determinano. È certo però, che in alcune piante non accade defogliazione ; onde in queste le foglie si dissero *permanenti* o *sempre verdi*, come accade nel *laurus*, e nel *mirtus.*

Quelle foglioline; generalmente al numero di due, che sono le prime ad apparire dopo i fenomeni della germinazione, si dissero *foglie seminali ; radicali* quando sorgono immediatamente dalla radice, *cauline* se dal caule, o da rami; *fiorali* allorchè si sviluppano in vicinanza de' fiori.

Le foglie diconsi *opposte* allorchè sono situate una incontro all' altra, come si vede nelle labiate, *alterne* quando nascono sole a sole, ed a distanze pressochè eguali in lati opposti del caule, come nel tiglio : *verticillate* quando sono circolarmente disposte nel medesimo punto del caule, come nella *rubia tinctorum.*

Varia moltissimo quest'organo nella forma: così abbiamo delle foglie *lineari*, *lanceolate*, *ovate*, *cordate*, *liriformi*, secondo che presentano l'aspetto di una linea, di lancia, di elissi, di cuore, di lira. Altre divisioni subisce secondo la sua composizione, diposizione delle foglioline fra loro, incisioni, superficie, espansione.

§. 97. Sono spesse volte le foglie accompagnate da alcune appendici od organi di difesa. Così nel *thymus serpillum* hanno dure setole nel loro margine, spine nella *rosa*, cirri nella *gloriosa superba*, denti cornei e pungentissimi nell'*aloe.*

Una delle più singolari appendici della foglia è la *stipola* Quest'organo accessorio consiste in una espansione squammosa o fogliacea, esistente per lo più alla base del peziolo e delle foglie, ordinariamente doppia, e diversa dalla vera foglia per i seguenti caratteri : 1.° manca nelle piante monocotiledoni. 2.° non è mai peziolata od articolata : 3.° presenta una forma diversa dalla vera foglia, essendone sempre più piccola: 4° è incapace di promuovere nella sua ascella lo sviluppo delle gemme e de' fiori.

ARTICOLO II.

FUNZIONI DELLE FOGLIE
LORO SINGOLARI MOVIMENTI

§. 98. Non fa meraviglia che organi così interessanti alla vita de' vegetabili, quali sono le foglie, eseguiscano una quantità di funzioni ai medesimi necessarie, non che alcuni singolari movimenti, i quali fino ad ora (essendone incognita la causa) destarono l'ammirazione de' naturalisti d'ogni età. Onde trattare con ordine un argomento di tanta importanza egli è duopo accennare prima le diverse funzioni delle foglie, per diffusamente favellarne in appresso. Queste sono: l'*assorbimento*, la *respirazione*, l'*assimiliazione de' principi nutritivi*, la *traspirazione*, le *secrezioni ed escrezioni*, i *movimenti singolari*, che in certe piante eseguiscono, la *fogliatura e sfogliatura*.

Assorbimento

§. 99. Sebbene tutte le parti verdi del vegetabile si prestino all'assorbimento dell'umidità atmosferica, tuttavia le foglie sono l'organo principale di questa funzione, quale eseguiscono mercè i minutissimi pori sparsi in tutta la loro superficie, per una specie di endosmotica, e vitale imbibizione. Abbiamo già osservato quanto sia erronea l'opinione di quegli autori, i quali attribuivano l'assorbimento dell'umidità atmosferica agli *stomati*. Le foglie assorbono più attivamente con la pagina inferiore, ed allorchè sono prossime all'epoca di loro caduta ciò eseguiscono con minore attività. Nè solamente l'umidità atmosferica è in abbondanza dalle foglie assorbita, ma eziandio alcuni gas necessari alla loro nutrizione; e quì entriamo ne' dettagli di una funzione non meno interessante.

Respirazione

§. 100. Le foglie sono gli organi respiratori delle piante, ed a questo ufficio si prestano mercè alcune aperture contrattili, esistenti nella loro pagina inferiore dette *stomati*, i quali

comunicano per mezzo de' meati intercellulari con le interne parti della pianta; onde non può negarsi in questi organi una grande analogia con gli stimmi e trachee degl' insetti. Le foglie, o per meglio dire, tutte le parti verdi de' vegetabili, esposte all' azione de' raggi solari, inspirano una data quantità di acido carbonico esistente nell'aria, quindi nel loro parenchima il decompongono, fissando il puro carbonio e restituendo copiosamente l' ossigeno per la espirazione. Ed allorchè i vegetabili si trovano nelle ore notturne privi dell' influenza de' raggi luminosi, le foglie inspirano una porzione di ossigeno dell' atmosfera, ed espirano l' acido carbonico; il quale essendo molto pernicioso alla respirazione degli animali, si conosce quanto male proveggano alla propria salute, coloro che si addormentano di notte tempo vicino alle piante. Quella quantità di ossigeno, che i vegetabili esposti all' azione de' raggi luminosi espirano non è solamente dovuta alla decomposizione del gas ac. carbonico, ma ancora a quella dell' acqua, la quale risolvendosi per l' azione decomponente del parenchima ne' suoi due elementi, lascia l' idrogeno nel medesimo, emettendo liberamente l' ossigeno. Dal fin qui esposto si deduce, che la respirazione de' vegetabili risulta di due atti, quali sono *l' inspirazione*, e la *espirazione*.

Assimilazione de' principi nutritivi

§. 101. Annoveriamo fra le funzioni delle foglie l'assimilazione de' principi nutritivi, la quale sembra a primo aspetto identificarsi con la respirazione. Ma considerando ben la cosa si vedrà esserne del tutto diversa. Infatti la respirazione altro non è che un assorbimento di gas necessari alla vita delle piante, ed una escrezione di altri già resi inutili e nocivi. Però l'assimilazione di questi principi è la loro decomposizione nell' interno parenchima della foglia sotto l' azione diretta de' raggi solari; e conseguentemente la vitalizzazione della linfa, la quale si rende per ciò opportuna ad organizzare tutte le parti. Noi conosciamo la realtà dell' assimilazione di tali nutritivi principi, ma ci è tuttora incognita la causa di questo chimico vitale processo.

Digitized by Google

Forse l'elettricità ne sarà la cagione, sempre dipendente dalle forze di vitalità.

Traspirazione

§. 102. Intendesi per traspirazione una esalazione acquosa de' vegetabili, poichè la linfa arrivata alle foglie perde la quantità soprabbondante di acqua, che conteneva. Non può negarsi che questi organi, come ancora tutte le parti verdi delle piante traspirino; infatti senza l'attività di questa funzione come potrebbe spiegarsi la grande necessità che hanno i vegetabili delle frequenti pioggie ed inaffiature? La traspirazione talora è in forma aerea, tal altra in forma liquida, ed in alcune circostanze può ancora assumere la forma solida, come si vede nelle gomme, e nelle resine, sebbene l'uscita di queste materie appartenga piuttosto all'escrezioni.

Allorchè l'umore acquoso è in dose discreta, la traspirazione è affatto insensibile, sempre però reale, poichè ponendo, come fece Duhamel, in una fiala di vetro un ramo vigoroso d'una pianta, e chiudendone ermeticamente il foro, veggonsi le interne pareti ricoprirsi d'una nubecola di vapore, il quale aumentandosi di più, termina col condensarsi in acqua. Se poi la quantità di questo acquoso umore è in dose maggiore di poter essere evaporata, specialmente quando l'atmosfera è umida, allora esce dalla pianta in stato di vera liquidità, e la traspirazione dicesi sensibile, come si vede nelle foglie delle piante graminacee avanti il nascere del sole, nelle quali si trovano molte goccie di acqua, attribuite dal volgo alla rugiada, ma non sempre ragionevolmente, essendo molte volte prodotte dal traspiro condensato pel freddo della notte; infatti Musschenbroek, avendo ricoperta con un vaso di vetro una piccola pianta, vide nella seguente mattina una quantità di goccie sparse sulle sue foglie. Altre volte questo umore acquoso è concrescibile, poichè contiene disciolta o gomma, o resina, o zuccaro, ed allora la traspirazione è solida, e meglio si riferisce all'escrezioni.

La traspirazione indebolisce assai le piante, ed a mal termine le ridurrebbe, se altra funzione, ad essa del tutto opposta, non fosse dalla natura stabilita per risarcirne le perdite. Questa è

Digitized by Google

l'assorbimento, che fanno le piante dell'atmosferica umidità, qual funzione compensa nelle ore notturne le perdite, che accadono durante il calore del giorno, e specialmente d'estate. La natura inoltre, sempre provvida nelle sue operazioni, volle munire certe piante (e sono in generale quelle che più traspirano) di alcuni piccoli organi, i quali colla loro esistenza impedissero un prolungata esalazione. Questi sono i peli, che difendono le parti parenchimatose dall'azione troppo intensa della luce solare, mantengono uno strato di aria, (corpo poco conduttore del calorico) ad una temperatura pressochè costante, e così impediscono una troppo rapida traspirazione. Si osservano difatti i peli più comunemente nelle piante erbacee, e specialmente in quelle, che vegetano in suoli aridi ed esposti ai calori del mezzo giorno; mentre all'opposto ne sono prive le piante arboree, e quelle che vegetano in luoghi umidi ed ombrosi. Anzi trasportate le prime in luoghi ove per le frequenti irrigazioni, o naturale umidità, eccessivamente non traspirino, perdono col tempo i peli, perchè divenuti inutili; e questo osservasi chiaramente nella *melissa*.

La quantità dell'umore acqueo che i vegetabili giornalmente traspirano è così abbondante, che supera di gran lunga la traspirazione degli stessi animali. Si è osservato, che alcune piante, e specialmente le crasse, perdono quasi la metà, e talora più della metà, di loro peso per traspiro. Questa funzione poi è in stretto rapporto coll'assorbimento, e per verità se l'una o l'altra di esse eccede, il vegetabile languisce. Senebier ha provato con esperienze, che la quantità d'acqua espirata è a quella assorbita come 2 : 3, il che prova che una parte di questa, fissata e decomposta nel vegetabile, s'impiega per la sua nutrizione.

Dal fin qui esposto chiaramente si deduce, che le piante crasse, e generalmente tutte le erbacee sono quelle che perdono per traspiro assai più delle legnose: che la traspirazione è in ragion diretta della siccità dell'atmosfera e della temperatura, come ancora in ragion diretta delle superfici traspiranti, che sono le foglie; cosicchè le piante ricche di foglie e vegetanti in aria secca perdono per la traspirazione assai più di quelle munite di poche foglie, o che menano loro vita in luoghi

umidi ed ombrosi: che questa funzione si effettua con maggior energia nelle piante giovani: e che infine una rapida traspirazione, e prolungata senza mutuo assorbimento può estenuare la pianta in modo da cagionarle eziandio la morte.

Secrezioni ed escrezioni

§. 103. Sebbene siano queste funzioni non esclusive per verun modo delle foglie, potendosi effettuare in qualunque parte del vegetabile, ciò non pertanto, eseguendosi in esse manifestamente, non possiamo dispensarci dall'accennarle. La secrezione consiste nel separarsi dal cambium diverse sostanze elaborate in organi particolari della pianta, e variamente modificate secondo l'uso cui si destinano.

Dividonsi le secrezioni in generali e parziali, quelle si compiono da tutta la superficie del vegetabile, e possono essere liquide ed aeree, queste sono elaborate da organi particolari, che si dicono *glandole*. Così vengono segregati da glandole particolari, esistenti nella superficie delle foglie di alcune piante odorose, gli olii essenziali; nel medesimo modo i *nettari* de' fiori segregano un umore mellifero, gli otricelli, che esistono sulle scorze de' cedri e degli aranci, separano un'olio volatile soavissimo. L'escrezione poi è l'uscita dalle foglie o da altre parti del vegetabile di alcune sostanze residue alla nutrizione, e per se inutili o nocive all'organismo. Di queste sostanze alcune sono suscettibili a solidificarsi, come le gomme e le resine: altre sono liquide, come quelle dell'umore acquoso, di alcuni acidi, e di altri umori accidentali; altre aeriformi, come quelle dell'ossigeno e degli olii essenziali.

Molti ed importanti sono gli offici delle secrezioni. Servono in 1.° luogo alla nutrizione: infatti i succhi propri, e molte altre sostanze segregate dal cambium, dopo essersi depurate vengono riassorbite in caso di scarsezza di alimentazione. In 2.° luogo servono alla fecondazione, poichè senza la secrezione del polline, dell'umore untuoso dello stimma ec. verrebbero sospese le funzioni della riproduzione. Finalmente in molti casi concorrono al decoro dell'intera pianta, e ciò per la fragranza che gli olii essenziali vi producono. L'escrezioni poi servono

a mantenere in giusta crasi il cambium, ad impedire ristagni umorali, a favorire e promuovere la circolazione degli umori, ed a conservare in opportuno equilibrio tutte le altre funzioni.

Movimenti singolari delle foglie

§. 104. Fatti incontrastabili provano che le foglie sono capaci di manifestare certi movimenti spontanei, inesplicabili con le sole leggi fisiche e chimiche. Linneo avea osservato, che nelle ore della notte le foglie di alcune piante cangiano manifestamente loro posizione. Questo fenomeno l'invitò a raddoppiare sua attenzione, studiando un certo numero di piante, onde ridusse a sommi generi queste varie posizioni delle foglie nelle ore notturne, fenomeno che per una certa analogia con quello che accade negli animali, il denominò *sonno delle piante* (Amoenitates accademicae. T. 4.)

Se un ramo di qualunque siasi pianta si torce in modo, che le foglie guardino con la loro faccia nitida la terra, e con la inferiore il cielo, si vedrà che a poco a poco esse si rivolgono, girando sul loro peziolo, onde riprendere la natural posizione. *L' helianthus* e *l'heliotropium* sieguono con le loro foglie, rami, e fiori incessantemente il giro del sole. Il celebre Decandolle avendo posto in alcune stufe illuminate di notte e tenebrose nel giorno certe piante del genere *mimosa,* le di cui foglioline dormivano, ottenne l'universo, cioè che accomodandosi alla luce artificiale, dormivano di giorno e vegliavano di notte. Simili fenomeni possono in qualche modo attribuirsi alla luce: ma vi sono le foglie di certi vegetabili, le quali eseguiscono movimenti tali, da non potersi per verun modo riferire a questo agente.

La *porliera hygrometrica*, arbusto della famiglia delle rutacee, allorchè il cielo si ricopre di nubi, unisce strettamente le sue foglioline accollandole una sull'altra. La *mimosa pudica* ad un leggiero tocco, ad un soffio di vento, all'azione del calore, del freddo, dell'elettricità, dei vapori irritanti, all'ombra stessa d'una nube contrae vigorosamente le sue foglioline, chiudendole ed abbassando i pezioli, onde ritornarle poi col riposo

allo stato primiero. Nel Bengala esiste *l' hedysarum gyrans*, il quale presenta de' movimenti assai più maravigliosi. Questa pianta ha foglie ternate, ora (s' ignora per qual cagione) le due foglioline laterali eseguiscono un movimento di elevazione e di abbassamento a scatti con somma vivacità, essendo il moto dell' una indipendente da quello dell' altra : infatti l' una si muove talora, stando l'altra in riposo, ovvero alzandosi mentre l' altra si abbassa. Il più ammirabile si è che questo movimento si eseguisce giorno e notte, spontaneamente senza bisogno di alcun agente esteriore ; onde la luce sembra non avervi che poca influenza ; lo stesso dicasi del calorico, e della umidità ; la foglia mediana poi si muove meno vivacemente delle laterali, ed il suo moto consiste in volgersi ora verso la fogliolina destra, ora verso la sinistra. Quest' ultimo movimento sembra dipendere dall' azione della luce, divenendo tanto più lento, quanto essa è minore, e cessando affatto nell' oscurità. Nell' America settentrionale esiste una pianta chiamata *Dionoea muscipula*. Questa ha foglie, le quali nella loro faccia interna sono munite di pori glandolosi, che segregano una specie di nettare soave. Allorchè un insetto od un corpo qualunque tocca la loro superficie, istantaneamente si raddrizzano sul nervo mediano, e chiudonsi, rendendo prigioniero quell' insetto, che le irritava.

Un fenomeno assai analogo offre la *Drosera rotundifolia*. Questo vegetabile ha foglie concave, rotonde, munite nella loro superficie superiore di glandole, secernenti un umore melleo, e di pungiglioni ne' contorni. Quando un insetto si posa su di esse, onde assorbire l' umore melleo che segregano, allora i pungiglioni de' contorni si raddrizzano vivamente, s' incrociano fra di loro, ed imprigionano così in una strettissima rete l' insetto.

Esiste nell' isola del Madagascar un genere di pianta, che ha eccitato sempre l' ammirazione dei viaggiatori per un fenomeno suo particolare. Questo maraviglioso vegetabile, del genere *Nepenthes*, ha le foglie terminate da un lungo filamento, il quale porta alla sua cima un ampolla, munita di operculo. La medesima nelle ore notturne si riempie d' un acqua pura e buonissima a beversi, la quale (mantenendosi sempre chiuso

ermeticamente per l'umidità della notte l'operculo) mostra chiaro che non proviene dalla rugiada, come falsamente si credea, ma da una real secrezione delle pareti interne dell'urna. Nelle ore del giorno si apre l'operculo, e l'acqua in parte evapora, in parte viene assorbita.

Abbiamo enumerati alcuni di questi ammirabili movimenti per dare un idea della somma irritabilità delle foglie, ma non sono i soli, osservandosene in altre piante de' non meno stupendi, i quali, per non defatigare soverchiamente i leggitori, tralasciamo. I movimenti singolari, che si eseguiscono negli organi genitali all'epoca della fecondazione saranno da noi descritti allorchè parleremo delle funzioni riproduttive: sono però da attribuirsi alla medesima causa, che produce i movimenti delle foglie. Accennati gli effetti, sforziamoci rimontare alle maravigliose cagioni che li producono. Qual'è dunque la causa, di questi singolari movimenti ne' vegetabili? Dessa è tuttora incognita, e lo studio de' sapienti Naturalisti non ha potuto far altro, che affacciare una quantità d'ingegnose teorie.

Dutrochet ammettendo nelle piante un sistema nervoso (1) analogo a quello degli animali, attribuisce alla sua influenza i singolari movimenti di cui abbiamo parlato. Ma tal sistema nelle piante non si è mai potuto verificare, anzi assurda è la supposizione di esso; perocchè se il sistema de' nervi è l'organo immediato della sensibilità, ossia della trasmissione delle esterne impressioni, ammettendolo nelle piante, saremmo costretti per conseguenza attribuire loro una specie di sensibilità. Dunque l'irritabilita, che si osserva in alcune piante non risiede sui nervi, poichè non esistono in questi esseri, ma dipende da altre cagioni. Lo stesso Dutrochet dopo più mature considerazioni è arrivato a comprendere, che i movimenti

(1) L'idea del sistema nervoso nelle piante rimonta fino a tempi di Linneo, il quale considera la midolla come vero centro nervoso, ed i raggi midollari come nervi, i quali si suddividino e diramino in modo, da arrivare nelle parti più estreme. Ecco come si esprime nel suo aureo libro – *sistema naturae* – *Medullam concipio fasciculum e fibris nerveis isoscelem formantibus, in qua vis vitalis pellens rumpit extimos nervos, hinc divergentes, penetrantes corticem etiamnum subgelatinosum, ubi hi nervi medullares apice similiter multiplicantur in gemmam.*

delle foglie sono trasmessi unicamente per i vasi, che formano l'astuccio midollare; vasi privi affatto di supposte granulazioni nervose.

Una osservazione che ha mai sempre dato peso a tale teoria si è, che certe sostanze narcotiche e deleterie spiegano sull'organizzazione di queste piante la loro influenza, come in quella degli animali; in cui attaccando direttamente, e stupefacendo il sistema nervoso, cagionano una reale torpidità ne' movimenti. Così dopo l'esperienze di Macaire si è provato, che una soluzione di oppio, o l'acqua cobata di lauro ceraso distrugge nelle piante la proprietà di eseguire tali movimenti. La *sensitiva* p. e. bagnata con una soluzione di oppio, si rende insensibile all'azione di qualunque agente esteriore, e cade in una reale torpidezza. Ma l'attribuire effetti simili alla medesima cagione non è buona logica. Se queste soluzioni riducono alcune piante ad uno stato di torpidezza, ciò non significa che ne abbiano stupefatti i nervi, ma che la loro azione deleteria fu sì contraria alla organizzazione, che ne impedì affatto una delle principali manifestazioni. Dunque l'esistenza di un sistema nervoso nelle piante, capace di trasmettere le impressioni, non è stata mai verificata dai fisiologi, per cui i singolari movimenti delle foglie debbonsi ad altra cagione attribuire.

Altri autori hanno ripetuto questi ammirabili movimenti da un reflusso rapido della linfa dalle foglioline nei pezioli principali, reflusso cagionato dall'impressione di agenti esteriori, e dipendente dalla somma contrattilità de' vasi di tali piante. Ma questa facoltà di trasmettere ne' vasi le impressioni ricevute dagli agenti esteriori è priva di fondamento.

Molti Botanici riconoscono per causa di questi movimenti lo stato igrometrico, e termometrico dell'atmosfera, e li ripetono dall'alternative di calore e di freddo, di siccità ed umidità, a cui le piante sono esposte durante il giorno e la notte, alternativa, che senza dubbio deve avere una marcata influenza sulla circolazione, e sui movimenti. Ingegnosa è l'opinione dei Signori Lamarck e Mirbel, i quali nella continuazione alla storia naturale di Buffon (regno vegetabile) fan derivare cotesti movimenti dalla dispersione istantanea di un fluido ela-

Digitized by Google

stico, che manteneva le parti della pianta in stato di forte tensione. Non possiamo dispensarci dall' esporre con esattezza simile teoria.

Questi autori dunque ripetono tutti i fenomeni dell' irritabilità di certe piante dalla dispersione di un fluido elastico sottilissimo, il quale manteneva in stato di tensione alcune parti, dispersione operata o da una provocazione esterna, o semplicemente dall' azione della luce, del calorico, della umidità. Dunque nelle piante suscettibili degli accennati movimenti, e precisamente negli otricelli del loro tessuto cellulare, si raccoglie un fluido sottilissimo elastico, il quale si segrega sotto l' influenza dei raggi solari, e mantiene in uno stato di tensione od allontanamento queste parti, opponendosi energicamente alla forza di loro contrazione. Quindi il raddrizzamento e l' espansione delle foglie, l' allontanamento delle foglioline, l' aprirsi de' fiori ec. Ma se per contatto di un corpo qualunque, per una scossa, per la privazione di luce, per un abbassamento, benchè a noi insensibile, di temperatura il fluido sottilissimo si dissipi, esalandosi al di fuori degli otricelli, allora cessa o istantaneamente, o successivamente la tensione delle parti, e per loro naturale elasticità si contraggono le fibre, e muovonsi le foglie nelle articolazioni. Fin qui non hanno spiegato, che i movimenti dipendenti da una qualunque causa occasionale; non però quei moti spontanei, che indipendentemente da qualunque tocco, urto, od altra causa si effettuano, come p. e. quelli dell' *hedysarum gyrans*. Però ancora di questi offrono ingegnosa spiegazione, attribuendo tali movimenti alla medesima causa finora esposta, con la sola differenza, che in questa e simili piante il fluido sottile, che di continuo vi si produce ne' tempi caldi, si va accumulando e dissipando alternativamente nelle articolazioni delle foglie, specialmente laterali, il che cagiona nelle medesime quei movimenti di oscillazione alternativi e successivi. Per lo che bisogna ammettere, che gli otricelli, contenenti questo fluido sottilissimo, si riempiano di esso per gradi e fino ad un certo limite, in cui arrivati, vuotinsi gradatamente di quello, senza necessità di alcuna esterna provocazione. E così continuano ad operarsi in essi alternativamente tali movimenti. Onde provar poi l' esistenza di questo fluido sottilissimo, e la sua dispersione

ancora spontanea, adducono i nostri autori il fenomeno singolare, che accade nel *dictamus albus,* pianta in cui esalandosi un'atmosfera di fluido elastico sottilissimo, allorchè in tempo di notte vi si avvicina un lume, quella si accende, rendendosi così manifesta. Inoltre l'esalazione di un fluido aereo odoroso non può assolutamente escludersi in alcune piante. Dunque in certe circostanze si possono realmente separare de' fluidi, opportuni secondo la loro natura a produrre particolari fenomeni ne' vegetabili.

I movimenti spontanei degli organi sessuali, p. e. quelli degli stami della *parietaria*, e delle *rutacee,* dei fiorellini delle *singenesie,* delle ciglia che coronano l'urna de' *muschi*; i movimenti dei fili elastici del polline dell' *equiseto* ec. sono dovuti ad una causa analoga alla già esposta, sebbene modificata da un particolare stato di organizzazione di queste parti. Nè è raro il caso, che questi fenomeni siano da attribuirsi ad un' azione puramente termometrica, od igrometrica.

Dietro tali considerazioni concludono, che i movimenti singolari di certi vegetabili sono tutti dovuti ad un' azione meramente fisica, essendo questa, o termometrica, o igrometrica, o fotometrica, ovvero meccanica, cioè risultante dalla elasticità delle pareti, le quali dopo la dispersione di quel fluido con grande vivacità ritornano sopra loro medesime, e si contraggono. Dunque ne' vegetabili nulla vi è di percezione interna, nè principio alcuno di volontà, di appetito, di scelta ne' loro bisogni, dipendendo, siccome abbiamo detto, questi movimenti da azione puramente meccanica, e promossa sempre da cause esteriori.

Questa teoria d'altronde ingegnosa ha un solo difetto, che è quello di escludere da esseri organizzati e viventi l'azione vitale nella manifestazione di simili movimenti, attribuendoli, come nella materia inerte, a leggi puramente meccaniche.

Ponderate queste ragioni, e trovandole in qualche parte erronee, attribuiremo la causa di simili movimenti all'azione vitale delle piante, azione, che negli esseri organizzati concorre alla manifestazione de' vari fenomeni, che caratterizzano la vita. Ma questa vitale azione può essere in molte circostanze coadiuvata e promossa dall' influenza della luce, del calorico, dell' umidità, e specialmente dell' elettrico.

Digitized by Google

Fogliatura e sfogliatura

§. 105. Allorchè nella stagione di primavera si ravviva la circolazione degli umori, incominciano ad inturgidire le gemme, ed a svilupparsi le foglie, per compiere quella serie di funzioni necessarie alla vegetazione, fino alla loro caduta. La disposizione delle foglie rudimentali nelle singole gemme si appellò *vernazione*, fenomeno da Linneo ben descritto, e diviso in varie specie, secondo le mutue posizioni delle foglie fra loro. Le foglie precedono nel maggior numero de' casi lo sviluppo de' fiori: ma in alcuni vegetabili i fiori sviluppansi avanti le foglie: in questo caso le piante si dissero *hysterantheae*, e ciò osservasi nel *colchicum autumnale, cyclamen europeum*, ed in alcuni alberi, quali sono il *mandorlo*, il *pesco*, il *siliquastro*. L' epoca della *vernazione* è più o meno precoce secondo la natura delle varie piante. Così le prime ad emettere le foglie sono il *sambuco*, il *ribes*, le *lonicere*: le ultime il *frassino*, gli *aceri*, le *quercie*.

La *sfogliatura* è la caduta delle foglie, la quale si compie ogni anno verso la fine dell' estate nel maggior numero delle piante, ma sempre con ordine; cosicchè sono le ultime a perderle quelle piante, che più tardi le sviluppano, e viceversa. Non mancano però alcuni alberi od arboscelli, i quali conservano tutto l' anno le foglie, come si vede nel *laurus, mirtus*, ed altri che si appellarono per questa particolarità alberi *sempre verdi*. Ma tale conservazione non è già in senso che non mai le rinnovino; imperocchè esse cadono ad una ad una, e sempre in ragione del successivo sviluppo delle altre. La maggior tenacità di tali foglie dipende dal divenire più tardi ostrutti i loro vasi, fenomeno che determina in esse la caduta, come ora vedremo.

Varie opinioni si sono emesse onde spiegare la causa di questo comunissimo fenomeno, ma non ancora a sufficienza spiegato: si era supposto p. e. da alcuni che il freddo ne fosse la causa principale, poichè la caduta delle foglie ha luogo generalmente nell' approssimarsi del verno. Ma sebbene il freddo, abbia una marcata influenza sulla caduta di quest' organo,

non si può dire che siane la primiera cagione. Imperocchè se è vero che essendo il verno precoce le foglie cadono più presto, e che alcuni alberi (*mandorlo, ligustro*) conservano le foglie nelle dolci invernate, pure si è sempre verificato, che per quanto sia caldo l'autunno, le foglie cadono costantemente: lo che avviene ancora nelle piante conservate in stufa, ed in quelle, che da' climi freddi sono trasportate nei caldi. Dunque non si può ritenere il freddo per la causa principale di questo fenomeno.

John-Murray attribuisce la caduta delle foglie alla contrazione, ed in seguito alla obliterazione de' vasi del peziolo, fenomeno proveniente dalla perdita di calorico, che soffre questa parte per l'irradiazione, la di cui azione è molto più manifesta in autunno, che nelle altre stagioni: infatti le foglie superiori degli alberi sono le prime a cadere; essendo maggiormente esposte all'azione di questa. Ma tale opinione è priva di prove. M. Vaucher pensa che la caduta delle foglie riconosca altra cagione. Le fibre del peziolo (egli dice) non sono in vera continuità con quelle del caule, ma soltanto a queste approssimate ed aderenti per articolazione, cosicchè la foglia è unita al caule solamente per l'epidermide del peziolo, e suo tessuto cellulare, i quali disseccandosi, fanno cadere la foglia.

Sembra assai più conveniente attribuire questo fenomeno al cessare della vegetazione, che le foglie soffrono in autunno, prodotto dall'ostruzione de' vasi, che le alimentano. I vasi delle foglie, durante il loro esercizio di circolazione per tutta l'estate, vanno a soffrire nelle loro interne cavità la deposizione di alcune mollecole, le quali aumentandosi successivamente, producono in fine l'interruzione della linfa, e l'ostruzione dei vasi medesimi: questa è la causa della cessazione dell'umor nutritivo, e conseguentemente della morte e caduta di quest'organo. I pezioli delle foglie appartenenti alle piante dicotiledoni sono articolati, cioè il tessuto cellulare, che li compone, non è continuo col caule, ma solamente approssimato, per cui le foglie vi aderiscono con i soli vasi. Cessata la nutrizione per l'ostruzione di questi, il tessuto cellulare si dissecca, e la foglia resta sospesa per i vasi, i quali lacerati dall'urto de' venti, cade, lasciando nel luogo, ove aderiva il pe-

ziolo, una cicatrice, in cui è visibile l'impronta dei vasi, che a quella portavano nutrimento. Nelle piante a foglie sessili, cioè nelle monocotiledoni, non avviene mai la caduta delle foglie, poichè non sono articolate. Esse muojono per le cagioni esposte, e non potendo cadere, marciscono sulla stessa pianta, finchè non vengano affatto distrutte dalle vicende atmosferiche.

CAPO IV.

DELLE GEMME

ARTICOLO I.

ORGANOGRAFIA

§. 106. Le gemme sono organi di varia forma e consistenza, che contengono in rudimento quelli della vegetazione e della riproduzione. I botanici ne enumerano 5 specie, che sono: la *gemma* propriamente detta, il *turione*, il *bulbo*, il *bulbillo*, ed il *tubercolo*.

§. 107. *Le gemme* propriamente dette sono alcuni corpiccioli ovali, che si sviluppano nel maggior numero de' casi nell'ascella delle foglie, composti di tante squamme concave ed embricate fra loro, le quali racchiudono i rudimenti de' fiori, delle foglie, e de' rami.

Ne' climi nostri sono spesso ricoperte da un intonaco vischioso, e munite nell'interno di tomento, affinchè i teneri loro germogli siano garantiti dai rigori della invernale stagione, e dall'umidità.

L'apparizione delle gemme comincia in estate, epoca in cui massima è la vigoria della vegetazione, ed in questo caso si dicono *occhi*. Nell'autunno crescono alquanto, e prendono il nome di *bottoni*: restano intorpidite nell'inverno, per subire nella primavera successiva il completo sviluppo, e dare origine a nuove foglie, a rami, ed a fiori.

Tre varietà di gemme comunemente distinguonsi, e sono la *gemma da fiori*, la *gemma da foglie*, e la *mista*. La *gemma da fiori*, o *da frutto* contiene i rudimenti di uno o più fiori di-

Digitized by Google

sposti secondo la loro estivazione. Questa specie di gemma distinguesi dalle altre per essere più grossa, più corta, più ruvida, e terminata da una punta ottusa. Si rinviene comunemente ne' rami più corti o laterali degli alberi, come si vede nel *melo*, nel *pero*. La *gemma da foglie*, o *da legno* raccoglie in se i rudimenti de' rami o di varie foglie, ravvolte, e ripiegate sopra loro stesse secondo la propria vernazione. Questa è per ordinario più piccola e più acuta della precedente. Finalmente la *gemma mista* è quella che porta tanto rami che foglie e fiori. Differisce dalle altre per la maggior sua piccolezza.

Vi sono ancora delle gemme prive di squamme. In questo caso diconsi *nude*, come si osserva ne' teneri germogli delle piante erbacee.

Ritengono i botanici che le squamme, differendo fra loro e per natura, e per origine, siano de' veri organi abortivi, cioè foglie, stipole, pezioli, i quali non abbiano potuto per qualche circostanza accidentale seguire il loro completo incremento.

§. 108. Il *turione* è una gemma sotterranea propria delle piante a radice perenne. Differisce dalla gemma propriamente detta per esser priva di squamme, e per svilupparsi in elemento diverso da quello dell' aria.

§. 109. Il *bulbo* è ancor esso una gemma sotterranea, appartenente alle piante monocotiledoni, la quale nasconde i rudimenti delle foglie e de' fiori sotto un numero più o meno abbondante di squamme carnose. Variano queste squamme e per forma, e per consistenza, e per disposizione. Così talora (nel *lilium candidum*) sono formate di sostanza carnosa, ed embricate fra loro: altre volte risultano da tanti strati concentrici, come si vede nell' *allium cepa*: finalmente in molti casi la loro sostanza è più consistente, dura, ed omogenea, come nel *crocus*, e nel *colchicum autumnale*.

§. 110. Il bulbo ha una modificazione, che si dice *bulbillo*. La struttura di questo è identica a quella del primo: ne differisce soltanto perchè in vece di svilupparsi dentro il terreno, nasce sulle differenti parti di alcune piante, come p. e. nelle ascelle delle foglie, nella sostanza de' frutti, ed in altri luoghi; avendo una forza vegetativa sua propria, per cui staccato dalla pianta madre può svilupparsi in un individuo simile

a quello che lo produsse. Per questa cagione simili piante potrebbero appellarsi *vivipare*. Abbiamo de' bulbilli squammosi, de' solidi e compatti, rassomigliando perfettamente l'organizzazione del bulbo.

§. 111. *Il tubercolo* è una gemma sotterranea, per lo più di forma rotonda, composta da una sostanza amilacea, che difende ed involge il germoglio, come si vede nel *solanum tuberosum*, nell' *orchis morio*, ed altre piante. Il tubercolo può essere semplice, multiplo, e composto. *Semplice* quando dà origine ad un solo caule, come avviene nel genere *orchis; multiplo* quando, essendone riuniti molti insieme, ciascuno produce un caule particolare, come nella *saxifraga granulata ; composto* quando da un tubercolo semplice sortono più cauli, come nel *solanum tuberosum*.

ARTICOLO II.

DELLA VEGETAZIONE

§. 112. Allorchè dopo la stagione invernale ridestasi nei vegetabili la circolazione degli umori nutritivi, e si presentano adorni di vigorose gemme, noi facilmente giudichiamo che sono in perfetta vegetazione. Ora cosa è il vegetare delle piante? Non possiamo dispensarci, dopo aver già parlato delle gemme, di dare un cenno circa quest' altra interessantissima funzione.

Intendiamo per *vegetazione* la manifestazione di quei singolari fenomeni, che costituiscono in essenza la vita vegetativa (1). Il primo è la germinazione, siegue a questa il rapido incremento degli organi, quindi l'infiorescenza, la fecondazione, la maturazione de' frutti e de' semi. Non v'ha dubbio che la vegetazione si effettui per una forza vitale, la di cui essenza ci è

(1) Linneo descrive la vegetazione così - *Vegetatio fit radiculis sugentibus tincturam aquosam humi, quae calore quotidie addito, lente pellitur per corporis externi vasa, unde nutritio exterioris interiorisque plantae, exhalante superflua, cortice deponente ab interiore pariete librum, quotannis secedentem in substantiam ligneam, sustentaturam caudicem adscendentem, intra cujus apices medulla viva properat.* - (Sist. natur. Regn. veget.)

tuttora incognita, forza che con la sua energia inesplicabile produce la circolazione de' fluidi, e la nutrizione delle parti, in una parola un vitale movimento, coadiuvato eziandio dall' influenza di agenti esteriori, quali sono primieramente gl'imponderabili, cioè luce, calorico, elettrico; quindi l' aria atmosferica, l'acqua, il terreno, ed alcune sostanze accidentali.

Influenza della luce

§. 113. È tanto necessaria la luce alla vegetazione, che le piante prive di essa presto o tardi periscono. Questa necessità è provata dal raziocinio e dai fatti. La luce influente indispensabile in alcune chimiche combinazioni, che spontaneamente nel regno inorganico si effettuano, non poteva non estendere la sua benefica azione nel regno degli esseri organizzati. E per verità la decomposizione dell' acido carbonico nell' interno parenchima della foglia, e l' esalazione dell' ossigeno, non si effettua che sotto l' influenza de' raggi solari. Il colore de' vegetabili è tanto più vivave, quanto più sono esposti alla luce: e quelle piante, che vegetano prive del suo benefico influsso, sono men verdi, clorotiche, e riempionsi di umori acquosi, come semplici filtri, senza che alcun chimico-organico processo si rinnuovi. Sono evidentissimi i fenomeni morbosi, che si presentano in una pianta allorquando dalla luce si trasporta nell' oscurità. Supponiamo che questo passaggio si effettui nell' epoca più brillante della vegetazione, cioè nella fioritura. Langiscono i fiori, l'opera della fecondazione si arresta, marciscono gli ovari, tutte le parti verdi della pianta prendono una tinta biancastra, appunto perchè lungi dalla luce non si compie la decomposizione dell' acido carbonio, onde niuna fissazione di carbonio nel parenchima, e per conseguenza niuna colorazione. Inoltre il sapore da erbaceo, viroso, ed amarognolo si cangia in insipido ed acquoso. Si sopprime la traspirazione, crescono le ritenzioni e le raccolte umorali, la pianta s' impoverisce de' principi secondari, diviene più pesante dell' acqua, e termina col marcire idropica. Questi mali non sono evitabili, che col restituire gradatamente i vegetali alla luce.

Non v'ha dubbio che questo potentissimo agente spiegi una particolare influenza sulla vegetazione. Ora sarebbe egli mai possibile, che questa fosse più o meno sensibile secondo la natura de' diversi raggi luminosi? I fatti provano questa verità. La luce artificiale ha una qualche influenza sui vegetabili, ma sempre minore della solare. Humboldt ha dato un color di verde pallido al *lepidium sativum*, esponendolo semplicemente alla luce di due lampade. L'esperienze hanno dimostrato, che la metà dello spettro solare nella quale sta il raggio violetto, e quindi i raggi chimici, influisce allo sviluppo dei vegetabili assai più dell'altra, ove sono i calorifici. Dunque non qualsiasi luce ha eguale influenza nello sviluppo di questi esseri e loro colorazione. I raggi calorifici poi servono a mantenere la pianta in uno stato di calore opportuno: aumentano la traspirazione, agevolano la circolazione, la respirazione, le secrezioni, laonde esclusa la loro influenza le piante intorpidiscono, e vanno a soffrire tutte le infermità descritte.

Abbiamo veduto che la luce è la causa della fissazione del carbonio, sostanza che dà ai vegetabili vigoria, solidità, e colorazione. Quest' ultima è un argomento importantissimo di fisiologia vegetale, onde merita che vi fissiamo alcun poco la nostra attenzione.

Colorazione delle piante

§. 114. Sebbene il colore de' vegetabili sia, al dir di Linneo, il verde, non pertanto ammette una quantità di modificazioni: difatti allorchè c' inoltriamo in un bosco, noi vedremo verdi gli alberi, ma il verde non in tutti identico. Nè è questo l'unico colore delle piante, imperocchè all' epoca dell' infiorescenza, dispiegano svariati fiori adorni de' più vaghi colori: hanno un color proprio ancora le frutta, secondo le varietà degl'individui cui appartengono. Ma di tal colorazione qual ne è la sorgente? C'inoltriamo nella dilucidazione di un argomento non poco interessante.

I diversi colori delle piante debbonsi secondo tutti i Botanici, chimici, e fisiologi ad una materia colorante particolare, che si forma sotto l' influenza della luce, e che esiste nel parenchima

Digitized by Google

delle foglie, o degli altri organi colorati. Questa materia è un ammasso di carbonio prossimo allo stato resinoso, e fu appellata *chlorophylla* da Pelletier e Caventou; *cromula* da Decandolle. La cromula, che è nel maggior numero de' casi d'un bel color verde, sottoposta all' analisi, ha dato per chimico risultato, del carbonio, molto idrogeno, ed una piccola porzione di ossigeno. Trattata con gli acidi, prima ingiallisce, quindi arrossa; e con gli alcali ritorna allo stato primiero. Però il colore della cromula non è sempre il verde: infatti è cerulea ne' petali della *viola odorata*, rossa nei calici della *salvia splendens;* e così assume diversi colori, secondo la natura dei fiori in cui si ritrova. È poi di color bianco in tutte quelle piante che vivono nell' oscurità.

Quantunque sia verità incontrastabile, che il colore delle piante provenga dall' azione de' raggi luminosi; pure si fecero varie obiezioni. Primieramente si disse: se dai raggi luminosi dipendesse il color verde delle foglie, queste non si scolorirebbero verso l' autunno, epoca di loro caduta. Ma qui conviene calcolare un altra circostanza. In quest' epoca i vasi delle foglie si ostruiscono, ed i loro pori cutanei cessano di assorbire dall' atmosfera quella quantità di acido carbonico opportuna per la fissazione del colore vegetabile. Esse dunque sono morte; ed in questo stato l' ossigeno dell' aria, le decarbonizza, e loro fa perdere totalmente il colore primiero. Ed è tanto vero ciò, che poste a disseccare alcune foglie in luoghi privi di aria e di luce, ovvero fra i fogli di carta sugante, conservano intatto il loro colore. Dunque la mutazione di colore nelle foglie, in autunno, avviene per la loro morte, e decarbonizzazione, onde soprabbondando l' ossigeno assai più del conveniente, si acidificano in certo modo, e la *cromula*, diviene gialla, rossa ec. 2.° Se la luce fosse causa del calore ne' vegetabili, dovrebbe costantemente avvenire, che tutte le piante nate in luoghi oscuri ne fossero prive. Eppure si osservano tutto dì molte piante vegetanti nell' interno de' cavi, o nelle profonde miniere prive affatto di luce, le quali non pertanto hanno i medesimi colori delle altre. Humboldt trovò in alcune miniere la *poa annua*, la *poa compressa*, il *trifolium arvense*, la *plantago lanceolata*, il *cheirantus cheiri* di color verde. Dunque la luce non ha alcuna influenza sulla colorazione. Il fenomeno è cer-

to, ma in questo caso v'è un agente, che equivale alla luce, e che ne compie esattamente l'ufficio. Questo è l'idrogeno, che in abbondanza ne' sopracitati luoghi si sviluppa, e che avendo somma affinità per l'ossigeno, si combina con quello dell'acido carbonico esistente nel parenchima delle foglie, lo decompone, e così vien fissato il carbonio, dalla qual fissazione deriva, siccome dicemmo, la colorazione. Senebier osservò, che mescolato l'idrogeno all'aria, e sottoposte in quest'atmosfera idrogenata le piante in perfetta oscurità, non perdevano punto il color verde. Dunque l'ac. carbonico è in tal caso di eccezione decomposto dall'idrogeno, fenomeno che equivale all'azione stessa della luce.

Ma in qual maniera determina la luce questa colorazione, o in altri termini, qual'è la causa prossima di questo singolare fenomeno delle piante? V'è chi attribuisce la colorazione de' fiori ad una mancanza di nutrizione, supponendo che mentre l'umor nutritivo si porti all'ovajo per compiere lo sviluppo e maturazione degli ovuli, i vasi della corolla si ostruiscano in modo, da ristagnarvi la materia colorante, onde alterandosi per una specie di fermentazione, produca i colori vivissimi de' fiori. Fu provata questa teoria dalla mutazione di colore nei frutti dopo la loro maturazione, la quale si fè consistere in una fermentazione del proprio parenchima, atta a produrre i più vivi colori: dal che si concluse essere la materia colorante il risultato di una vera fermentazione. Ma tale opinione, sebbene ingegnosa, non sembra ammissibile: infatti veggiamo, che la corolla adorna de' suoi più vaghi colori è in uno stato di perfetta tonicità e nutrizione, e quando per poco quest'ultima manca, essa veramente appassisce. Inoltre i colori della corolla esistono prima dell'apertura del fiore, ed in molti casi, sono della medesima vivacità, che quelli della corolla matura. La supposizione poi, che si ostruiscano i vasi della corolla, onde fluisca più copioso l'umore nutritivo all'ovajo, non è fondata sopra alcuna prova, per cui questa teoria non regge ad una giusta critica.

La formazione del colore riconosce altra cagione, cioè la fissazione del carbonio sul parenchima vegetale per l'azione della luce; infatti nelle tenebre spariscono i colori delle piante,

Digitized by Google

appunto perchè la decomposizione dell' acido carbonico non più si effettua. Ma come egli avviene che il carbonio sostanza nera, depositata in una materia biancastra, qual' è il parenchima vegetale, produca un bel color verde? Senebier dice, che il carbonio non è assolutamente nero, ma d' un color blù assai forte, e Chevreul aggiunge, che il carbonio estremamente diviso nell' acqua, e veduto per trasmissione, sembra blù. D' altra parte Senebier assicura, che il tessuto vegetale non è perfettamente bianco, ma d' un giallo assai pallido: ora si conosce che in tutti i casi il giallo unito al blù rende il verde. Alcune parti del vegetabile prendono in preferenza tal colore, quali sono: le foglie, le brattee, le stipole, la corteccia de' giovani rami, de' frutti immaturi, il calice, e talora la corolla, e l' embrione.

La *cromula*, che è per lo più verde, per l' aggiunta di principi diversi può cambiar colore e divenire gialla, rossa ec, come avviene allorchè si tratta con qualche acido. Onde può ragionevolmente supporsi, che per una più copiosa addizione di ossigeno si vada mutando in color giallo, arancio, e rosso; che per un' addizione esuberante di carbonio ne assuma degli altri, come il blù ed il ceruleo; e che questa proprietà di assorbire più un principio, che l' altro, dipenda dalla diversa natura de' vegetabili. Ed ecco la cromula modificata secondo l' addizione di diversi principi. Riguardo poi la mutazione di colore nelle foglie caduche in autunno possiamo dire, che il color giallo, arancio, rosso, in cui si mutano, debba attribuirsi ad una fermentazione del loro parenchima. Decandolle ammette quest' opinione, e si esprime così: » *L' état des feuilles a cette* » *epoque pourrait bien etrè dù, comme celui des fruits, a une àl-* » *teration des leurs principes un peu analogue à la putrefaction,* » *ou à la fermentation.* » (1) Infatti sul finire di autunno per l' ostruzione de' vasi le foglie subiscono un ristagno di umori, onde si decompongono e muojono. In questo stato i vasi inalanti sono incapaci di assorbire quella quantità di acido carbonico, che servir deve con la sua decomposizione alla fissazione del carbonio, ed intanto l' ossigeno dell' aria acidifica

(1) Physiologie vegètale.

la *cromula*, facendole subire le diverse degradazioni di colori descritti, secondo la diversa struttura delle foglie.

Influenza del calorico

§. 115. Non minore influenza ha il calorico riguardo i fenomeni della vegetazione. Facile è il provarlo. Tutte le piante abbisognano per vegetare di un determinato grado di calore, laonde se quelle che amano una temperatura piuttosto elevata si pongano a vegetare in luoghi assai più freddi, presto o tardi periscono. Ne abbiamo numerosi esempi ne' vegetabili de' climi caldi, i quali trasportati nei nostri, abbisognano a tal uopo del calore d' una stufa, analogo a quello del clima nativo. Sappiamo d' altronde, che ogni seme richiede un grado di calore opportuno per la sua germinazione, non potendo svilupparsi prima che la temperatura vi sia arrivata.

Una temperatura calda aumenta l' assorbimento de' succhi per le radici, e l'evaporazione per le foglie: accelera la germinazione: la infiorazione, la fecondazione, la maturità de' frutti: rende più rapidi i movimenti degli organi, che ne sono suscettibili, e perfeziona le combinazioni, dalle quali risulta la formazione de' succhi propri: una temperatura fredda al contrario produce risultati del tutto diversi. Dunque convien dire, che ogni specie di pianta ha bisogno di un determinato grado di calore, perchè il suo tessuto eccitabile si desti in modo da promuovere la vegetazione. Ma l' eccessivo calore aumentando troppo l' evaporazione, secca le piante. Dicasi lo stesso di un freddo assai forte, il quale diminuisce l' evaporazione, e l'assorbimento, arresta la vegetazione, congela i liquidi che circolano nei vasi, onde si dilatano le parti, screpola la corteccia, cadono le foglie, e quindi ne siegue la morte.

Influenza dell' elettrico

§. 116. Assai ben manifesta è l' influenza, che ha nella vegetazione l' elettricità. Abbiamo altrove veduto che l' assorbimento de' succhi nutritivi si effettua dalle radici per forza di *endosmosi*, la quale si fa da molti consistere in una cor-

rente prodotta dall' elettrico. Che dirò poi delle luminose esperienze fatte da Mambry, il quale sotto l' influenza di correnti elettriche fece vestire di gemme alcuni alberi di mirto, i quali, secondo la loro natura, non le avrebbero emesse che a primavera? Nè mancarono altri recenti naturalisti, i quali sottoponendo le piante all'azione dell'elettricità, ne ottennero effetti non dubbi di accelerata vegetazione. I semi elettrizati positivamente germinano assai più presto del tempo loro prefisso. Le pioggie d' estate e quelle de' temporali, poichè accompagnate da elettricità, accelerano non poco la fecondazione e la germinazione: gli alberi mutilati dal fulmine sono quelli, che più facilmente rivegetano.

Influenza dell' aria atmosferica

§. 117. L' aria influisce alla vegetazione per i suoi componenti quali sono: l'ossigeno, l' azoto, l'ac. carbonico, il vapore acquoso, e le altre sostanze accidentali.

La necessità dell' ossigeno per la vegetazione è tanto manifesta, che non abbisogna di ulteriori prove. Questo gas è assorbito per gli stomati delle foglie nelle ore notturne, e dopo aver servito alla nutrizione, viene dai medesimi esalato in grande abbondanza nelle ore del giorno, e specialmente allorchè le piante risentono l' influenza de' raggi solari. Ma a qual scopo serve l' ossigeno? Esso combinasi col carbonio esistente nel parenchima delle foglie, e passa allo stato di gas acido carbonico, per esser quivi decomposto nelle ore del giorno, esalarsi l' ossigeno e fissarsi il carbonio, principio essenzialissimo alla nutrizione delle piante.

L' azoto è necessario alla vegetazione perchè le piante non possono a lungo vivere in una atmosfera di puro ossigeno; ma sibbene con molto vigore allorchè questo gas è unito a $^4/_5$ di azoto, ciò che forma l'aria atmosferica.

L' acido carbonico è indispensabile alla vegetazione. Esso introdotto che sia nel parenchima delle foglie subisce una vera decomposizione, fissa il puro carbonio, e rilascia l' ossigeno. Sebbene però sia questo gas tanto essenziale alla vita vegetativa, non si creda per questo, che le piante possino ben ve-

getare in una atmosfera di puro acido carbonico, giacchè in essa prestamente periscono. Ma formandosi un atmosfera in cui questo gas esista oltre gli altri componenti in dose di $^1/_8$ le piante vegetano con alacrità. La vegetazione dunque è tanto più prospera, quanto è maggiore la quantità dell'ac. carbonico: quando però è superiore a quella che può essere dalle piante decomposta, allora diviene nociva, lo che avverasi a preferenza nella germinazione.

Influenza dell' acqua

§. 118. L'acqua è uno de' primi influenti nella vegetazione, non solo in qualità di sostanza alimentare, ma eziandio perchè decomponendosi in ossigeno ed idrogeno, somministra due necessari principi alle piante. Essa ha ancora un altr' officio: agisce come solvente delle materie saline o gazose del suolo, le quali non potrebbero senza questo veicolo introdursi nel vegetabile.

Il vapore acquoso è essenzialissimo alla vegetazione, perchè, sparso in gran copia nell'aria, ed assorbito dai minutissimi pori dell'epidermide, serve a riparare le continue perdite di una troppo rapida e prolungata traspirazione, specialmente in mancanza di pioggia. Quando poi le piante sono pregne di umidità, sia perchè l'atmosfera è piovosa, sia perchè l'inaffiamento delle radici fu superfluo, allora viene dai vasi esalanti copiosamente all'aria medesima restituito.

Influenza del suolo

§. 119. Sono vari i rapporti, sotto i quali influisce nella vegetazione il terreno. E primieramente compie l'officio di sostegno e fondamento de' vegetabili specialmente arborei, senza cui non potrebbero reggersi in una posizione opportuna: 2.° influisce alla vegetazione pel calorico ed umidità, che contiene, poichè impregnandosi dell'uno e dell'altra, deve di necessità trasmetterli ancora alle radici: 3.° influisce per la sua esposizione alla luce, al calore, ai venti, ai fiumi: 4.° pel pendio e scolo delle acque. 5.° È poi manifesta l'influenza, che il

suolo appresta alle piante per le sue fisiche qualità, cioè consistenza, composizione, leggerezza. Così i terreni argillosi, coartandosi per la siccità, strozzano le radici, i sabbiosi evaporando con troppa prestezza, le privano di necessaria umidità, i tenaci o durissimi, poichè formati da tufo, da calcaria ec. impediscono la progressiva diramazione di esse; infatti le rocce non possono alimentare che pochi licheni; e le montagne estesissime di calcaria non altro che erbe ed alcuni sterpi. Finalmente il terreno influisce nella vegetazione per le sostanze nutritive o concimi che contiene.

Di questi si parlerà in altro luogo. Ora accenneremo soltanto, che per *concimi* s' intendono tutte quelle sostanze organiche, che decomponendosi, somministrano i materiali nutritivi alle piante. Furono divisi in *meccanici* e *chimici:* i primi sono quelli, che stabiliscono le debite proporzioni, delle terre elementari: (silice, argilla, calce, marna, ec.) gli altri, detti eziandio *ingrassi*, provengono dalla decomposizione delle sostanze organiche, e mercè le loro particelle disciolte nell'acqua servono di alimentazione alle piante.

Circa l' influenza de' concimi ne' vegetabili regnano secondo le moderne dottrine due principali opinioni; una è quella di Liebig e Dumas, l' altra quella di Mulder. I primi credono, che gl' ingrassi non servino immediatamente per se stessi all' alimentazione delle piante, ma che questa si effettui mediante la dissoluzione di essi in elementi omogenei alla fibra vegetale, quali sono: l'acqua, l'acido carbonico, e l'ammoniaca, sostanze che sole, secondo questi autori, possono essere dalle piante assimilate. Mulder al contrario sostiene che i medesimi concimi siano assimilati in stato di sali dalle radici, onde esser quindi elaborati, e prestarsi direttamente alla nutrizione. Sembra che l' opinione di Mulder si presti più alla spiegazione di una quantità di fatti riguardanti l' agricoltura.

Si è provato con esperienze, che il nutrimento assorbito dalle radici nel suolo è assai più necessario alle piante nell'epoca di loro fioritura e fruttificazione, che in qualunque altra, Infatti poste a vegetare delle piante in terreni sterilissimi, od anche de' bulbi immersi nell' acqua, si sono sviluppati fino all' infiorazione, epoca in cui appassirono per la deficienza di

nutrimento. Si è ancora provato che tagliate le piante graminacee, p. e. i cereali, prima della loro infiorescenza, non depauperano affatto il terreno, per cui gettano dalle radici nuovi steli ed altra fruttificazione. Ma non accade il medesimo allorchè si taglino dopo l'infiorazione, avendo già impoverito il suolo di nutritivi umori. Prove manifeste della varia influenza del suolo sulla vegetazione.

Influenza di alcune sostanze accidentali

§. 120. Secondo la varietà de' luoghi regnano nell'atmosfera, oltre la proporzione de' suoi principi costituenti, alcune sostanze accidentali. Così l'aria di molti luoghi è ricca d'idrogeno fosforato; in altri esiste l'allumina, o l'ammoniaca, od evaporazioni paludose e miasmatiche, ec. Sappiamo d'altronde che alcune piante si sviluppano a preferenza ne' luoghi ove esistono queste accidentali sostanze. Laonde è forza concludere, che in certi casi l'aggiunta di queste è molto proficua alla vegetazione.

Dal fin qui esposto si deduce che le piante per ben vegetare, abbisognano (oltre quella determinata quantità di principi che in se contengono) di alcuni influenti, i quali non solo cooperano alla vegetazione come stimoli, ma in molti casi come potenze riproducenti, somministrando i necessari elementi per la nutrizione.

CAPO V.

DEGLI ORGANI ACCESSORI

ARTICOLO UNICO

ORGANOGRAFIA

§. 121. Diconsi *accessori* tutti quegli organi, la di cui esistenza non è assolutamente necessaria alla vegetazione delle piante, ma serve ad esse di perfezionamento e difesa. Fra questi organi sono da Linneo enumerati: la *stipola*, la

brattea, i *peli*, le *glandole*, i *cirri*, la *spina*, *l' aculeo*. Trattiamo de' primi quattro in luoghi più opportuni (1); ora dobbiamo solamente considerare gli ultimi.

§. 122. *Le spine* sono alcuni prolungamenti legnosi del caule o de' rami, acuminati e pungenti, i quali traggono origine dagli strati corticali del vegetabile, per cui non si possono staccare dal tronco senza lacerarne parte della corteccia.

Essendo le spine reali prolungamenti del caule, risultano come questo di epidermide, corteccia, e strati legnosi, mancano però di midolla. Partendo dal caule formano un angolo retto, nè mai sono prodotte da gemma. Alcune convertonsi in rami per la coltivazione, ma la maggior parte non cangia mai natura. Richard considera le spine siccome provenienti da altri organi della vegetazione deformati ed abortivi. Così alle volte non sono che de' rami contorti, come si vede nel *pruno selvatico*, pianta che coltivata in fertile terreno, sviluppa con facilità le spine in veri rami. Lo stesso avviene delle *rosacee* e della *gleditschia*. I pezioli persistenti dell'*astragalus* si convertono spesso in spine.

Il tronco di certi alberi è munito di spine assai grandi, e robuste in modo da rendersi inaccessibile, come appunto si osserva nell'*horrida gleditschia*. Saussure ha fatto dell'esperienze, dalle quali deduce, che le spine servono a certe piante, onde sottrarre in preferenza delle altre maggior dose di elettricità dall'atmosfera, fluido tanto essenziale alla vegetazione.

§. 123. Gli *aculei* sono organi pungenti molto analoghi alle spine; però ne differiscono per una durezza assai minore, e specialmente perchè in vece di essere come quelle veri prolungamenti del caule, non provengono che dall' epidermide, da cui facilmente si distaccano senza alcuna lacerazione. Si rinvengono abbondantissimi ne' pezioli delle rose.

§. 124. I *cirri* o *mani* si presentano sotto l'aspetto di appendici filiformi, semplici o ramose, dotate di una energica proprietà di rivolgersi a spira sopra corpi che incontrano, servendo così di gran sostegno al caule delle piante pieghevoli e rampicanti. Si considerano da molti botanici come veri or-

(1) Vedi i §§. 70. 97. 140.

gani abortivi: infatti si veggono molte volte convertirsi in cirro i peduncoli della vite, i quali non per questo cessano da produrre veri fiori e frutti. Altre volte i cirri si convertono in peduncoli, come si scorge nel genere *Lathyrus*: nè mancano casi in cui traggano origine da rami, o foglie abortivi.

Onde conoscere esattamente qual è il vero organo da cui ebbe origine il cirro, non si avrà che a considerare la sua posizione. Così esistendo nel genere *Lathyrus* al posto del peziolo, si vede che da questo fu prodotto. Nel genere *Vitis* è situato al posto del grappolo, dunque la sua origine non si deve che da penducoli fiorali abortivi, e così degli altri.

CAPO VI.

FUNZIONI DI NUTRIZIONE

ARTICOLO I.

ASSIMILAZIONE DE' PRINCIPI NUTRITIVI

§. 125. I principi assimilabili delle piante, che entrano nella composizione de' loro tessuti sono di tre sorti: imperocchè alcuni di essi sono semplici ed elementari, e questi si appellano *principi primitivi*: altri risultano dalla mutua combinazione de' primitivi, e questi diconsi *secondari*. Sono principi *primitivi* o *mediati*: l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio, e qualche volta l'azoto. Sono *secondari* ed *immediati*: la gomma, la fecola, la lignosa, lo zuccaro, gli olii fissi e volatili, le resine. La terza categoria di principi è quella degli *accessori*. Diconsi principi *accessori* tutti quelli, la di cui esistenza non è assolutamente necessaria alla vegetazione. Fra questi si annoverano: lo zolfo, che trovasi in molte *crucifere*; gli ossidi metallici, p. e. quello di ferro nella *rosa gallica*, ne' fiori dell'*assenzio*, nel fusto della *genziana*, nelle foglie dell' *olivo*, nella radice di *asparago*, di *felce maschio*: l'*ossido di manganese*, nel *pino*, nel *fico*, nella *vite*, e nella *calendula*; il rame nei semi del *caffè*; la silice che abbonda nelle *graminacee*; l'allumina che rinviensi nell'*oppio*; la calce che esiste quasi in tutte le

piante, e così vari sali, p. e. il solfato, il fosfato di calce, di potassa, di magnesia ec.

È sempre mai stata questione di altissima importanza quella di conoscere: 1.° il modo con cui nelle piante s' introducono i principi primitivi, 2.° in virtù di qual forza ha luogo la combinazione di questi principi, da cui ne risulta la formazione de' secondari, 3.° l' origine dei principi accessori, cioè se risultino dalla forza organica, esercitata sopra ignoti elementi, ovvero se belli e formati siansi introdotti nel vegetabile.

De' principi mediati e primitivi, modo con cui s' introducono nel vegetabile

§. 126. I principi primitivi e mediati, che entrano quali elementi nella composizione de' vegetabili, sono l' ossigeno, l' idrogeno, il carbonio, e qualche volta ancora l'azoto.

L' ossigeno s' introduce nei vegetabili per la inspirazione delle foglie, le quali, siccome altrove abbiamo esposto, assorbono con i loro stomati in tempo di notte una porzione di ossigeno, per espirarlo quindi nel giorno sotto l' influenza de' benefici raggi del sole. Quest' ossigeno ha per scopo di acidificare quella porzione di carbonio, che assorbito dalle radici nel terriccio, s' introduce nella pianta. La sorgente di un gas tanto necessario alla vita de' vegetabili sta precisamente nell' atmosfera, in cui non solo vi entra come componente, ma vi viene di più esalato in quantità esuberante sotto l' influsso de' raggi solari, dagli stessi vegetabili, i quali piccola porzione nelle ore notturne assorbendone, ne riversano gran dose durante il giorno. Ma l' ossigeno ha un altro modo d' ingresso nelle piante. Egli vi penetra coll' acqua assorbita e dalle radici e dalle stesse foglie, decomposta in seguito nel parenchima vegetabile per le forze della vita.

La decomposizione dell'acqua nel parenchima del vegetabile si prova dall' esistenza dell' *idrogeno*, il quale vi s' introduce per mezzo dell' acqua medesima, di cui è un componente: infatti questo gas non esiste come l'ossigeno nell'atmosfera, da cui le foglie possano inspirarlo. Non neghiamo però che una piccola

porzione di ammoniaca, in cui uno de' componenti è l'idrogeno, possa insieme coll'acqua del suolo assorbirsi dalle radici. Però la sua esistenza nel terriccio non è sempre costante, e sebbene vi esista, è in quantità assai tenue. Laonde se l'acqua è nel maggior numero de' casi corpo che può somministrare l'idrogeno alle piante, conviene che realmente si decomponga, e lo lasci partire. Dunque la decomposizione dell'acqua è una fisica sorgente di questi due primitivi principi nelle piante.

Il carbonio penetra ne' vegetabili in stato di gas acido carbonico, essendo nello stato puro affatto insolubile. Vi s' introduce o mescolato all'aria atmosferica per gli stomati, esistenti nella pagina inferiore delle foglie, ovvero sciolto nell'acqua, ed assorbito dalle radici. Penetrato nella pianta in questo stato, per l'azione energica del parenchima si decompone, specialmente sotto l'influenza de' raggi solari, restando fisso il carbonio, ed esalandosi l'ossigeno.

Varie sono le sorgenti di questo gas tanto essenziale alla vegetazione. La prima è la respirazione degli animali, esseri che inspirano l'ossigeno dell'aria ed espirano l'acido carbonico in gran copia, sostanza che per essere ad essi inutile, anzi nociva, è con somma providenza della natura impiegata per la nutrizione delle piante. Ma la respirazione degli animali non è l'unica sorgente. Esistono in varie parti della terra raccolte immense di carbonati, sostanze che combinandosi per leggi di affinità con altri corpi più omogenei, quali sono l'ac. solforico, l'ac. nitrico, il solfo ec. lasciano in gran copia libero l'acido carbonico, il quale mescolato con l'aria atmosferica, e per l'azione de' venti trasportato a distanze considerabili, va ad introdursi per la respirazione nelle piante. Altra sorgente di questo gas si è il fenomeno della combustione, la quale sviluppa una quantità considerevole di acido carbonico. Finalmente l'acqua assorbita in si gran copia dai vegetabili sempre ne contiene disciolta una piccola porzione.

L'azoto che si rinviene in alcuni vegetabili, come p. e. ne' funghi, è somministrato a questi dall'aria, in cui entra per componente. Non è però questa la sola sua sorgente; imperocchè qnella piccolissima porzione di ammoniaca, che molti

chimici ammettono nell' atmosfera, può penetrare nel vegetabile, ivi decomporsi, risolvendosi ne' suoi principi azoto ed idrogeno. *L' ammoniaca* s' introduce in stato di gas per gli stomati; come ancora disciolta ne' succhi, che le spongille assorbono dal terreno.

Combinazione de' principi primitivi da cui risulta la formazione de' secondari

§. 127. Non v' ha dubbio che la gomma, la resina, la fecola, la lignina, e tutta la categoria dei principi secondari ed immediati de' vegetabili risulti dalla scambievole riunione de' principi primitivi. Ma come può egli avvenire che questi primitivi principi vadano a formare in un luogo la gomma, in altro la resina, in certe piante lo zuccaro, in altre gli olii fissi e volatili, principi fra loro tanto diversi e per proprietà, e per proporzione di questi elementi? Tal questione non si è ancora potuta risolvere, e la causa diretta che produce queste combinazioni s' ignora tuttora. In ogni modo le sole forze della chimica affinità sono insufficienti a tale spiegazione; onde la forza vitale organizzatrice de' vegetabili è senza dubbio quella che produce simili fenomeni.

Origine degli elementi accessori che entrano nella composizione delle piante

§. 128. Si è da gran tempo questionato se gli elementi accessori, che entrano nella composizione delle piante, s' introducano in esse belli e formati per assorbimento delle radici, ovvero siano il risultato della forza organica inerente ai vegetabili medesimi. Ognuna di queste ipotesi ha i suoi partigiani. Coloro che attribuiscono la formazione degli elementi accessori alla vegetazione si fondano sui fatti seguenti. Se piante di natura diversa pongonsi a vegetare in terreno di cognita composizione, dopo che avranno vegetato renderanno per l' analisi chimica principi variabili, secondo le specie, e talora per niun modo esistenti nel suolo, mentre se il suolo somministrasse questi principi alle piante, esse li avrebbero

certamente eguali. Dunque è la forza vegetativa quella che crea da per se questi vari prodotti. Ma non basta. Noi vediamo che poste alcune piante della medesima specie in terreni fra loro differenti, queste rendono per l'analisi chimica prodotti identici, lo che non avverrebbe quando il suolo li somministrasse.

Altri contendono che gli ossidi, i sali, lo zolfo, e le sostanze tutte accessorie che rinvengonsi ne' vegetabili non siano immediato prodotto della vegetazione, ma s' introducano in essi così belli e formati. Provano la loro opinione dai seguenti argomenti 1.° Le piante che vegetano vicino al mare contengono gran quantità di sal marino, quelle che vegetano sopra vecchi muri rendono per l'analisi non piccola quantità di nitro. Dunque il suolo ha grande influenza in questi principi accessori. 2.° Quelle piante che per ben vegetare richiedono l'esistenza di qualche particolare principio, vegetano assai male in quei terreni che ne son privi. Se dunque potesse il vegetabile formarli da se stesso non avrebbe bisogno che il suolo glieli somministrasse. 3.° Accade per lo più che i medesimi principi dalle piante contenuti (ossidi, sali ec.) si rinvengono quasi sempre nel terreno dove vegetano: onde loro provengono dal suolo. 4.° Si osserva costantemente che quelle piante le quali con avidità assorbono umori dal terreno, e per conseguenza contengono gran copia di succhi nutritivi, nella cenere danno maggior quantità di questi principi accessori. Dunque s' introducono nelle piante già formati, perchè così esistono nel suolo; e l'acqua, in cui si sciolgono, è il veicolo comune che l'introduce. Questa opinione è generalmente ammessa da tutti i botanici.

Dal fin qui detto concludesi, che non è l'atto della vegetazione quello che forma per se tali sostanze: ma il suolo, il quale cede ai vegetabili i sali, le terre, le sostanze metalliche, che l'analisi vi discopre. Questo fatto è abbastanza provato dalle esperienze di M. Theodoro di Saussure, ed ancora confermato dalle più recenti di M. Lassaigne, il quale avendo ripetute le esperienze di Saussure, le trovò esattissime. Riferisco le stesse parole del cel. chimico Lassaigne = Io col» locai (dice egli) dieci grammi de' semi del *poligonum fa-*

» *gopirum* in una capsula di platino contenente de' fiori di
» zolfo lavati e bagnati sempre con acqua distillata di recen-
» te preparazione. La posi sopra un tondo di porcellana che
» conteneva un mezzo centimetro di acqua distillata, e rico-
» prii il tutto con una campana di vetro, nella parte supe-
» riore della quale vi era un rubinetto a modo d' un tubo di
» vetro ricurvato in sifone, e terminato da un imbuto, il quale
» mi permetteva di versare l' acqua di tempo in tempo sullo
» zolfo. Al termine di 3 o 4 giorni i grani aveano germo-
» gliato per la maggior parte. Si continuò ad inaffiarli tutti
» i giorni, e nello spazio di 15 giorni aveano inalzati de'
» cauli dell' altezza di 6 centimetri, sormontati da più foglie.
» Questi si raccolsero con premura, unitamente ad altri grani
» che non s' erano punto inalzati, e si bruciarono in un cro-
» giuolo di platino. La cenere che se ne ottenne pesava o, 220
» grammi. Sottoposta all' analisi ha dato 190 parti di fosfato
» di calce, 25 di carbonato di calce, e 5 di silice. Dieci gram-
» mi di questi medesimi semi bruciati hanno dato la medesi-
» ma quantità di cenere, formata esattamente dagli stessi
» principi. Risulta evidentemente da questa esperienza, ripe-
» tuta ancora una seconda volta, e che diede i medesimi ri-
» sultati, che dopo il loro sviluppo nell' acqua distillata, i
» giovani cauli del *polygonum fagopirum* non contenevano una
» quantità più considerabile di sali alcalini, che i grani da
» cui provenivano. Dunque si può concludere con Saus-
» sure, che gli alcali, le terre, ed altre sostanze accessorie,
» che si trovano nelle piante, sono state assorbite ed estratte
» dal suolo. =

ARTICOLO II.

NUTRIZIONE

§. 129. *La nutrizione* è quella funzione per cui i vegetabili assimilano una parte delle sostanze solide, liquide, o gazose, esistenti nel seno della terra, o sparse nell' atmosfera, e che assorbono sia per l' estremità delle radici, sia per la superficie delle foglie.

Per comprender bene l'essenza di questa necessaria funzione de' vegetabili fa duopo richiamare alla mente quello che, parlando della circolazione, abbiamo altrove descritto. Non v' ha dubbio che sarebbe per se insufficiente l'assorbimento degli umori terrestri, come ancora delle sostanze sparse nell' aria, se questi o nel decorso de' vasi, o nel parenchima delle foglie non subissero una elaborazione tale, da rendersi vitalizzati, e per conseguenza opportuni all' organizzazione. Dunque i succhi del terreno introdotti nel vegetabile per la forza assorbente ed *endosmotica* delle radici, ascesi nelle parti superiori di esso per la forza di capillarità e di vitale contrazione de' vasi medesimi, vanno successivamente in essi vitalizzandosi quanto più verso le foglie si avvicinano. E qui credono alcuni che questa vitalizzazione dipenda da alcuni granuli di materia vegetabile, la quale lungo il decorso de' vasi esistente, mescolandosi al succo novello, gli faccia subire una specie di organica fermentazione, il di cui effetto sia un primo principio di vitalizzazione. Ma questo solo non basta per l'elaborazione dell' umor nutritivo; imperocchè giunto alle foglie, perde per la traspirazione circa $^2/_3$ di acqua, assorbe l'acido carbonico, cui decompone, fissando il carbonio, ed esalando l'ossigeno. Per questo processo chimico vitale diviene più concreto e mucilaginoso; muta il sapore, il colore, l' odore, il peso specifico, le sue proprietà: infatti da insipido acquista un sapore ed un odore erbaceo; diviene più pesante; da limpido che era si rende opaco, e carico di particelle organiche viventi: in fine acquista la proprietà di potere non solo alimentare le piante, ma generarne eziandio i tessuti per le deposizioni organiche che vi effettua. Questo è il vero sangue delle piante, il vero liquido organizzatore, il così detto *cambium*, che discendendo dalle foglie nelle parti inferiori del vegetabile, e precisamente attraverso gli strati corticali della scorza, si diffonde mercè il soccorso de' vasi per tutte le singole parti, apprestando ad esse il nutrimento, la vita. Intanto allorchè giunge nelle glandole, ne' vasi propri, in certi organi di elaborazione, fornisce gli elementi necessari per le secrezioni de' svariati umori, i quali tutti concorrono alla nutrizione.

Digitized by Google

§. 130. Ma se il cambium è l'umore che essenzialmente si presta alla nutrizione, come avviene che giunto negli organi diversi della pianta, ceda a questi quegli elementi che sono alla natura loro più opportuni? Mi spiego. Nel regno vegetabile la struttura degli organi è diversa così i vasi, le glandole, la cellulare, l'epidermide sono organi ben svariati fra loro. Tanto più lontana poi è la diversità degli umori con le parti solide del vegetabile. Ma diversità di organi richiede, come nel regno animale, diversità di principi, lo che avviene ancora nelle piante. Sappiamo infatti che il *cambium* non deposita indistintamente la sua materia nutritiva in tutti gli organi, ma che secondo la loro varietà vada somministrando uno o l'altro elemento di nutrizione: non altrimenti che negli animali il sangue va depositando nel muscolo la *fibrina*, nel nervo *l'albumina*, nell'osso il *fosfato calcare*, la *gelatina*. Ciò posto ritorniamo alla questione: è egli manifesto in qual maniera il cambium depositi ne' diversi organi gli opportuni elementi, che secondo la loro natura convengono: o in altri termini, conosciamo noi a sufficienza la teoria della nutrizione? Questo importantissimo fenomeno de' vegetabili non è ancora pienamente manifesto; ciò non pertanto possiamo ragionevolmente supporre, che la deposizione di questi elementi nutritivi si effettui per una specie di organica *attrazione* o *simpatia* con gli organi che li ricevono, fenomeno ben conosciuto dal celebre Bichat negli animali, ed appellato da lui *gusto animale*, e che noi nelle piante appelleremo *gusto vegetale*. La causa poi che produce questa specie di gusto o simpatia fra organi ed elementi omogenei potrebbe consistere o in una opportuna modificazione dell'*endosmosi* e della *elettricità*, o meglio nella forza *catalittica* inerente ai vari tessuti ed umori, e sempre dipendente dalla vitalità.

La nutrizione serve 1.° ad equilibrare le continue perdite, che si effettuano per la insensibile traspirazione. 2.° Compie energicamente l'accrescimento e lo sviluppo degli organi tanto della vegetazione, che della riproduzione. 3.° Influisce finalmente alla manifestazione di tutte le funzioni vitali, ed è tale l'importanza di essa, che cessata appena, ne siegue la morte, e la risoluzione del vegetabile ne' suoi elementi.

§. 131. Riassumendo tutto ciò che abbiamo esposto, si può concludere. 1.° Che le spongille delle radici per la loro vitale contrattilità, ajutata dalla endosmosi inerente al loro tessuto, assorbono dal suolo l'acqua carica di sostanze organiche, saline, e gazose, in stato di soluzione. 2.° Che quest' umore s' innalza verso le parti superiori del vegetabile, decorrendo ne' vasi più centrali del tronco e meati intercellulari per giungere fino alle foglie, e ciò per la vitale contrattilità de' vasi e delle cellule, ajutata dall' azione degli agenti esteriori. 3.° Che arrivata la linfa alle foglie, viene sottoposta ad un processo chimico-vitale. Esala infatti una quantità di acqua, assorbe il gas acido carbonico, ed appropriandosi il carbonio, rimanda in stato di purità l' ossigeno all' atmosfera. Per questa funzione la linfa acquista nuove proprietà, ed opportuna si rende all'alimentazione, e però divenuta vero umore nutritivo *(cambium)* discende inferiormente fra gli strati corticali ed il legno, alimentando tutte le parti. Ed incontrando nel suo decorso le glandole, i vasi propri, vi deposita gli elementi necessari per le secrezioni di alcune sostanze particolari. 4.° Che le cellule ed i vasi sono l' organo attivo della nutrizione, delle piante, poichè in essi si effettua l' elaborazione de' succhi nutritivi, e conseguentemente la loro vitalizzazione.

Digitized by Google

Sezione quarta

ORGANI E FUNZIONI DELLA RIPRODUZIONE

CAPO I.

DEL FIORE

ARTICOLO I.

GENERALI

§. 132. Esaminati fino ad ora quegli organi del vegetabile, che cooperano colla loro azione allo sviluppo dell' individuo; è di necessità passare alla considerazione di quelli, che servono alla perpetuazione della specie. Sono da annoverarsi fra questi: il *fiore*, il *frutto*, ed il *seme*. Parleremo prima del *fiore*.

La parte più elegante, più soave, e degna di maggiore ammirazione negli esseri vegetabili è senza dubbio il *fiore*; poichè alla naturale vaghezza unisce tale importanza, che da esso dipendono tutti i fenomeni della riproduzione. Questa bella parte della pianta risulta composta dagli organi della generazione, e da un esterno involucro, adorno per lo più di vivi colori, che si disse *perigonio*.

§. 133. Gli organi genitali delle piante sono di due sessi, cioè mascolino e femminino. L'organo mascolino si disse *stame*, e *pistillo* il femminino. Ognuno di questi organi può trovarsi in un fiore distinto, ed allora appellasi *unisessuale*: od ambedue riuniti in un sol fiore, che dicesi *ermafrodito*.

§. 134. I fiori unisessuali possono essere situati o sopra il medesimo individuo, o sopra due individui diversi; ovvero una pianta, che presenta fiori unisessuali distinti, può insieme con essi mostrarne degli ermafroditi. Nel 1.° caso le piante si dissero *monoiche*, come si vede nel *corylus avellana*, nel 2.° *dioche*, come nella *mercurialis annua*, nell' ultimo *poligame*, come nei generi *urtica*, *parietaria*, ed altri.

Digitized by Google

§. 135. In alcune piante il fiore manca di perigonio, componendosi solamente di stame e pistillo: in questo caso si disse *nudo* od *incompleto*.

§. 136. Il fiore per una maggior coltivazione può trasformarsi nelle sue parti e divenir mostruoso. Tali sono i fiori doppi e stradoppi, i quali sebbene formino l'ornamento de' nostri giardini, pur tuttavia sono veri mostri, essendo ciò avvenuto a carico degli organi genitali mascolini, convertiti in lamine del perigonio, e perciò impotenti ad eseguire i fenomeni della generazione.

§. 137. Avviene in molte piante che nel medesimo ricettacolo siano riuniti in numero considerevole de' piccoli fiorellini, circondati da un calice comune, e vari dal centro alla periferia. In questo caso i fiorellini si dissero *flosculi*, il fiore intero *fiore composto*, e la famiglia di piante, che mostra questa singolarità, *singenesia*.

Una particolarità del fiore composto è che ogni suo fiorellino ha una corolla monopetala attorno l'ovario, il quale mutasi poi in seme, privo apparentemente di pericarpio. Ciascun fiorellino ha 5 stami riuniti nelle loro antere in forma di tubo, nel mezzo del quale passa lo stilo. Il fiorellino ha due varietà *flosculo* o *semiflosculo*. Il primo è un piccolo fiore completo, poichè formato da una corolla monopletata tubulosa, con i lembi dentati in 4 o 5 parti: ha gli organi genitali di entrambi i sessi, ed in allora è *ermafrodito*, o i soli feminei (*unisessuale*) ed in qualche caso è privo degli uni e degli altri, e dicesi *neutro*. All'opposto il *semiflosculo* è di struttura più imperfetta. La sua corolla è a linguetta, con un rudimento di tubo alla base. Può essere ermafrodito, femminino, o neutro. Allorchè il fiore composto è munito nella sua circonferenza di semiflosculi disposti in forma di raggi, che circondano il disco comune, si disse *radiato*.

§. 138. Il fiore può essere *sessile*, o *peduncolato*. Sessile quando sorge immediatamente dal caule, peduncolato allorchè viene sostenuto da un filamento più o meno lungo e variabile di forma, sempre però vero prolungamento del caule o de' rami, che si disse *peduncolo*. Quest'organo ora è *semplice*, quando comprende un sol fiore, ora *ramoso*, allorchè prima di

sostenere i fiori suddividesi in rami, per cui assunse le diverse denominazioni di *unifloro*, *bifloro*, *trifloro*, *quadrifloro*, secondo che sostiene uno, due, tre, o quattro fiori. In ogni caso nella parte ove raccoglie il fiore si dilata un poco in forma di scodella per dare origine al ricettacolo.

§. 139. Il *ricettacolo (receptaculum, thorus, thalamus)* è quell' organo posto all' apice del peduncolo e nella parte interna del fiore, destinato a sostenere e collegare insieme tutte le sue parti. Si divide in *proprio*, ed in *commune*. Il primo *(receptaculum proprium)* è quello che porta un sol fiore; l'altro *(receptaculum comune)* sostiene molti fiori, la riunione de' quali forma un fiore composto, come si vede nelle *singenesie*.

L' insersione degli stami e della corolla sopra il ricettacolo prende il nome di *epigina* allorchè questi organi sono impiantati sulla parte del ricettacolo, che si prolunga sopra l'ovajo, come nelle *ombrellifere*, e nelle *rubiacee:* dicesi *perigina* quando sono inseriti sulla parte del ricettacolo che circonda l'ovajo, cioè sul calice stesso, come si vede nelle *rosacee; ipogina* se questa insersione effettuasi sotto l'ovajo, siccome accade nelle *crucifere*, e nelle *labiate*.

Assume quest' organo varie forme secondo le famiglie diverse di piante cui appartiene. Anzi per mezzo di alcuni suoi prolungamenti s' innalza talora onde sostenere gli organi della generazione, prendendo le denominazioni di *gonoforo*, *carpoforo*, *antoforo*, (1) secondo che sostiene gli stami e pistilli, (anemone) il solo pistillo, (euphorbia) i petali unitamente agli organi della generazione (dianthus).

La microscopica osservazione del ricettacolo ci fa conoscere la sua struttura veramente glandolosa: serve infatti ad elaborare i necessari umori per la nutrizione di tutti gli organi fiorali.

§. 140. I fiori presentano alcune volte alla base delle espansioni membranacee, diverse dalle altre foglie per forma, consistenza, colore, ed officio, che si dissero *brattee;* e che differiscono dalle *stipole* per nascere sempre in vicinanza del fiore,

(1) Nomi derivati dalle greche voci Γονος generazione; Καρπος frutto; Ανθος fiore; e φερω porto.

nè mai alla base de' penducoli. Le brattee somministrano degli ottimi caratteri per la distinzione di alcune specie. Facilmente possono confondersi con le foglioline fiorali, ma queste seconde non differiscono dalle altre foglie, se non che per la maggior piccolezza e vicinanza al fiore.

Allorchè le brattee sono simmetricamente disposte al di sotto del fiore prendono il nome *d' involucro*, il quale può essere *monofillo*, *difillo*, *trifillo*, *polifillo*, secondo il numero de' pezzi che lo compongono. Nella famiglia delle *ombrellifere*, si divide l' involucro in universale e parziale, secondo che è situato o alla base de' pezioli generali, ovvero a quella de' peduncoli parziali delle ombrellette.

Le brattee col processo della vegetazione vanno in alcuni casi ad assumere una consistenza durissima, e talora affatto legnosa, come si vede nel frutto del genere *pinus*.

La spata è una gran brattea, propria per lo più delle piante monocotiledoni, che a modo di guaina membranosa racchiude e difende i singoli fiori, con i respettivi involucri e peduncoli; e quando è generale, tutta intiera l' infiorazione, come si vede nel genere *arum*.

§. 141. Oltre le brattee vengono spesse volte i fiori accompagnati dai *nettari*, ossia da alcune glandole destinate a segregare un umore dolcissimo, il quale si crede, che serva ad alimentare nel primo loro sviluppo tutte le parti del fiore. Linneo sotto il nome di nettari comprese eziandio tutti gli organi fiorali abortivi, o che presentano delle forme così irregolari ed insolite, da non potersi riferire ad alcuna di quelle descritte, come si vede p. e. negli *staminodi*, ne' pistilli e petali abortivi, nelle lamine, che formano corona alla fauce delle corolle cariofilee, nello *sprone* della *linaria*, nel *labello* del perigonio orchideo. Ma questi organi non sono affatto glandolosi e secretori, e per conseguenza assai ben distinti dai veri nettari.

I nettari sono per lo più situati nel ricettacolo: però non mancano casi in cui la loro posizione si rinvenga eziandio in altre parti del fiore. Così ora sono posti alla base de' sepali, come nella *fritillaria imperialis*, ora alla base della corolla, come nel genere *viola*, nè mancano casi in cui si rinvengono

negli stami, e sullo stesso pistillo. I nettari e le brattee non sono organi essenziali al fiore ed alla fecondazione, ma semplicemente accessori e di perfezionamento.

ARTICOLO II.

DELL' INFIORESCENZA

La disposizione de' fiori in numero considerevole sopra un asse comune si disse *infiorescenza*, la quale diversamente si presenta secondo le varie famiglie delle piante. Le specie d' infiorazione più ovvie sono le seguenti:

§. 142. 1.° La SPIGA è quella infiorazione, in cui i fiori sessili od appena peduncolati sono disposti lungo un asse comune, come si vede nelle *graminacee*. Decandolle fa rimarcare, che il limite fra la *spiga* ed il *racemo* è assai incerto. Infatti non è raro il caso di trovare delle infiorazioni, che sono racemi alla base, e vere spighe alla sommità, ovvero alcune piante, le quali danno spighe nella loro gioventù e racemi nell' età avanzata. La spiga poi dividesi in *semplice* (come nel genere *avena*) e *ramosa* (come nella *verbena officialis*).

§. 143. 2.° L' AMENTO è una infiorazione quasi simile alla spiga, essendo i fiori situati lungo un asse comune. Differisce però da quella. 1.° perchè ogni asse porta fiori unisessuali, o nudi o aderenti a piccole brattee; 2.° perchè questa spiga essendo formata di più pezzi, accaduta la fecondazione, si disarticola ed appassisce, come si vede nelle *orticacee*, e nel *corylus avellana*.

§. 144. 3.° Lo SPADICE, infiorazione propria per lo più delle piante monocotiledoni, è una modificazione della spiga, infatti i fiori nudi mascolini e femminini sono situati lungo un peduncolo comune, separati per lo più fra loro, ed involti nella prima età da una larga brattea vaginante, che dicesi *spata*. Lo spadice ora è *semplice*, come nel genere *arum*; ora *ramoso*, come avviene nelle *palme*.

§. 145. 4.° Il GRAPPOLO O RACEMO si osserva allorchè sopra un asse comune sorgono a determinate distanze lunghi peduncoli, per lo più pendenti, divisi in molte diramazioni,

come si vede nell' *acer campestre*. Questa infiorazione non differisce (al dire di Decandolle) dalla spiga, che per la maggior lunghezza de' penduncoli, i quali partono dall' ascella delle brattee: e secondo Richard ne differisce perchè l' asse della spiga è semplice, e nel racemo costantemente ramificato.

§. 146. 5.° Il TIRZO non è che una modificazione del grappolo, ed avviene allorchè i peduncoli composti del racemo invece di esser pendenti sono eretti, e così ravvicinati fra loro, da formare colla scambievole riunione un cono, come si scorge nella *syringa vulgaris*, e nella *vitis vinifera*.

§. 147. 6.° Il CAPITOLO si presenta allorchè dalla sommità del peduncolo comune partono molti fiori sessili o quasi sessili, ravvicinati insieme, e disposti in modo, che più corti gli esterni, e più lunghi i centrali, formano nel loro assieme un emisfero, come nel genere *trifolium*.

§. 148. 7.° L' infiorazione si dice PANNOCCHIA, ed i fiori *paniculati* quando l' asse comune si ramifica in modo, che le sue divisioni secondarie siano assai lunghe, sottili, pendenti, e tanto più lunghe, per quanto si avvicinano alla base. Questa specie d' infiorazione appartiene alle piante graminacee, come si vede nella *zea mais*, *arundo donax*, *dactilis glomerata*, *hordeum vulgare*.

§. 149. 8.° Il FASCETTO è formato da fiori sessili o quasi sessili, eretti e stretti fra loro, i quali giungono tutti alla medesima altezza, come nel *dianthus barbatus*. Molte volte invece di nascere alla cima del peduncolo, si sviluppano nell' ascella delle foglie opposte, ed allora riunendosi scambievolmente pel successivo loro sviluppo, vanno a circondare per ogni parte il caule, simulando un vero *verticillo*, come si vede nelle *labiate*.

§. 150. 9.° Il CORIMBO, infiorazione propria d' una tribù di piante dette perciò *corimbifere*, si riconosce allorchè i peduncoli sebbene partiti da diversi punti del caule, giungono a portare i fiori presso a poco alla medesima altezza, come si vede nel *pyrethrum parthenium*.

§. 151. 10.° L' OMBRELLA si manifesta allorchè tutti i peduncoli, eguali fra loro, partono da un medesimo punto del caule, quindi divergono, e si ramificano in peduncoletti, i quali par-

tono egualmente dallo stesso punto; e giunti alla medesima altezza portano i fiori. In questo caso l'assieme del fiore rassomiglia ad una ombrella, come si vede nella *cicuta*, nell'*anethum*, ed in tutta la famiglia naturale delle *ombrellifere*.

§. 152. 11.° Molti autori hanno confuso il SERTO con l'*ombrella*, considerando il primo come un ombrella semplice, la seconda come composta. Ma il *serto* ne differisce per avere peduncoli, i quali partiti dallo stesso punto del caule, e giunti alla mdesima altezza, portano immediatamente i fiori senza più suddividersi, come si vede nell'*hedera*, *primula*, *allium*.

§. 153. 12.° La CIMA è una modificazione dell'ombrella. Infatti partiti i peduncoli dallo stesso punto del caule, arrivano alla medesima altezza. E qui prima di portare i fiori si suddividono e ramificano in modo da formare un piano orizontale, come nel *sambucus nigra*, *viburnum tinus*.

§. 154. 13.° La CALATIDE è formata da un numero considerevole di flosculi sessili, raccolti in un medesimo ricettacolo, (vero prolungamento del peduncolo) circondato alla base da alcune brattee, che fanno l'ufficio di calice comune, come si vede nei *cardi* e *crisantemi*, nelle *centauree*, ed in tutta la famiglia delle *singenesie*.

ARTICOLO III.

DELLO STAME

§. 155. Lo *stame* si è sempre ritenuto per l'organo mascolino de' vegetabili, poichè la polvere, che sparge nell'atto della deiscenza, è capace di fecondare il pistillo, vivificando l'embrione, che nel suo ovario contiene, e rendendolo atto a produrre per la germinazione un individuo simile ai genitori.

Lo stame risulta composto di 3 parti ben distinte, che sono; il *filamento*, *l'antera*, ed il *polline*, ma di queste le due ultime sono solamente essenziali.

§. 156. Dicesi *filamento* quella produzione sottile e delicata, che partendo o dal ricettacolo, o dalla corolla, o dalle pareti dell'ovario, s'innalza per sostenere *l'antera*. Consiste l'antera in una borsetta particolare, munita di una o due ca-

vità, le quali sono destinate a contenere le polveri fecondanti, finchè arrivata l'epoca della fecondazione non vengano lanciate, con una specie di esplosione, sull'organo femminino. Quest'atto dicesi *deiscenza delle antere*, la quale può effettuarsi in vari modi. Nel maggior numero de' casi le antere si aprono pel solco longitudinale; alle volte la deiscenza accade per la rottura d'una parte dell'antera *(anthera valvis deiscens)*, come nel *laurus nobilis*: in altri si effettua per fori, che naturalmente si aprono, o all'apice, o alla base delle logge, come avviene nel genere *solanum (antherae poris deiscentes)*.

§. 157. Il polline, vero agente della fecondazione, consiste in una polvere giallastra impalpabile, che sottoposta a potenti microscopi si presenta sotto l'aspetto di alcuni globetti sferici, od allungati, o poliedri, rivestiti da due particolari membrane, l'una esterna, porosa, e munita per lo più di appendici, l'altra interna, liscia, trasparente, molto estensibile, non affatto aderente alla prima, e che contiene nella sua cavità un liquido oleoso detto *fovilla*. Bagnando de' grani pollinici con alcune goccie di acqua, e sottoponendo il tutto al campo del microscopio, si vedranno questi granelli gonfiarsi in pochi minuti, e distendersi in modo, da terminare con istantanea rottura delle membrane. Allora vedesi uscire dall'apertura una specie di liquido oleoso, ricco di piccolissime particelle organiche viventi, sotto forma di grani sferici, od elissoidi, o cilindrici, capaci di contrazione; i quali sono il vero agente della fecondazione. Dalle esperienze di Brogniart e Mirbel risulta, che questi corpiccioli posti nell'acqua godono la proprietà di muoversi in tutti i sensi: infatti si allontanano, si avvicinano, e scorrono spontaneamente in tutte le direzioni. Per le quali osservazioni Brogniart e Mirbel li ritengono come veri animaletti infusori analoghi agli spermatici degli animali. Ma queste delicate osssrvazioni, soggetto di numerose controversie non sono state ancora verificate da tutti. Richard appella questi corpuscoli *granuli spermatici* o *pollinici*, ed accerta che nuotano realmente in un liquore oleoso detto fovilla. » *Dans* » *l'intérieur des utricules polliciniques se trouvent contenus les* » *granules spermatiques ou polliniques, qui en général s nt mè-* » *langés dans une matière, qui parait huileuse. C'est à ces gra-*

» *nules, dont la petitesse est extrême, et dont la forme est varia-* » *ble, qu' on a donné le nom de fovilla* (1). » Qualunque sia la natura di questi corpiccioli ad essi si deve l' attività della fecondazione.

Il polline delle *orchidee* e delle *asclepiadee* presenta qualità assai diverse da quello delle altre piante. I grani di questo si raccolgono in masse, che prendono la forma della loggia, ove sono contenuti; ed a questa massa si dà il nome di *massa pollinica*, composta da altrettante piccole masse parziali di grani pollinici *(massulae)*, divise da alcuni sottilissimi tramezzi detti *septula*.

Il polline ha un odore *sui generis*, che rassomiglia in qualche modo l'odore dello sperma degli animali; il suo colore è per lo più il giallo, gettato sui carboni si accende; ha la proprietà di vivificare l' embrione.

§. 158. Il numero degli stami varia secondo le diverse piante; e da questa varietà appunto trasse Linneo i caratteri del suo sistema sessuale. Così vi sono de' fiori, i quali non contengono che un solo stame, come nell' *hippuris vulgaris*; e questi si dissero *monandri*; altri ne contengono due, come la *salvia officinalis*, *(diandri)*: altri tre, come avviene nelle *graminacee (triandri)*: altri quattro, come la *rubia tinctorum (tetrandi)*: molti fiori ne presentano cinque, come le *solanacee*, *(pentandri)*: altri sei, come le *liliacee*, *(hexandri)*: alcuni ne hanno sette, come *l'aesculus ippocastanum*, *(heptandri)*: altri otto, come il *poligonum*, *(octandri)*: altri nove, come il *botomus umbellatus*, *(ennandri)*: molti dieci, come nella *saponaria officinalis*, *phytolacca decandria*, *(decandri)*. Diconsi poi *dodecandri*, allorchè contengono da 10 a 20 stami, come nella *agrimonia eupatorium*; e *poliandri*, quando contengono più di 20 stami, come nel *papaver somniferum*, e nelle *ranunculacee* (2).

§. 159. Gli stami possono essere in altezza o tutti eguali, od ineguali. In questo 2.° caso talora sono indifferenti, talora simmetricamente disposti. Così in certe piante si presentano in

(1) Noveaux éléments de Botanique et de physiologie végétale.

(2) Da μονος uno, δις due, τρια tre, τετρα quattro, δεκα dieci, δοδεκα dodici ec. e ανδρος uomo.

nnmero di quattro, due più lunghi, e due più corti, come si vede nella *linaria vulgaris*, ed allora si dicono *subordinati*, e le piante che li presentano *didinamie*. In certe altre il fiore contiene 6 stami, 4 de' quali sono più lunghi, e 2 più corti, ed allora le piante si dicono *tetradinamie*, come avviene nelle *crucifere*.

§. 160. Talora gli stami sono riuniti per i filamenti in un fascetto, come nel genere *malva*, ed in questo caso si dicono *monadelfi*: altre volte hanno i filamenti riuniti in due fascetti, come nelle *leguminose*, ed allora prendono il nome di *diadelfi* (1). Viceversa in altre piante gli stami sono liberi ne' filamenti, ma riuniti nelle antere in un sol corpo. Le piante che presentano questa particolarità si dissero *singenesie*. Gli stami possono in alcuni casi aderire ancora al pistillo, essendo privi affatto di filamento, *(ginandri)* (2). Finalmente si dissero *exerti*, allorchè sorpassano l'altezza del fiore, e portano le loro antere fuori della corolla; ed *inclusi* quando essendo più corti di essa, restano rinchiusi nel fiore.

ARTICOLO IV.

DEL PISTILLO

§. 161. L'organo femminino delle piante dicesi *pistillo*, il quale occupa quasi sempre il centro del fiore, destinato a contenere, ed alimentare gli ovuli fino alla loro perfetta maturità.

Quest'organo talora è unico, altre volte multiplo, come avviene nelle *rosacee*. Considerato generalmente, presenta sempre la *base*, ossia il punto per cui aderisce al ricettacolo, l'*apice*, che è la sommità in cui s'inserisce lo stilo e lo stimma, punto diametralmente opposto al primo, e le *pareti*. Richard divide la sommità del pistillo in *organica* e *geometrica*, la prima è sempre caratterizzata dal punto in cui s'inserisce lo stilo, l'altra dal punto opposto diametralmente alla base.

Le piante assumono varì nomi secondo il numero de' pistilli che contengono: così diconsi *monoginie*, *diginie*, *triginie*, *poliginie*, secondo che mostrano uno, due, tre, o più pistilli.

(1) Da μονος uno, δις due, e δελφος fratello.
(2) Da γυνη femina, e ανδρος uomo.

§. 162. Il pistillo si compone di tre parti che sono: *l'ovario*, lo *stilo*, lo *stimma*. *L' ovario (ovarium)* è la parte inferiore del pistillo formata da una o più cavità, in cui si raccolgono per mezzo di opportuni funicoli gli embrioni de'semi, che si dissero *ovuli*, per cui quest'organo compie le medesime funzioni dell'utero animale. L'ovario, ora è posto sopra il ricettacolo del fiore, e dicesi *supero*, ora sotto il ricettacolo, ed in questo caso dicesi *infero*, come si vede nelle *irridee*, nelle *campanule*, nelle *ombrellifere*. Nel 1.° caso si presenta *libero*, nel 2.° *aderente*, perchè realmente aderisce al calice, ed al perigonio.

Fu ancora distinto l' ovario in *sessile, (ovarium sessile)* quando aderisce immediatamente al ricettacolo per la sua base, come avviene nel *giacinto*, e *peduncolato, (ovarium stipitatum)* quando è sostenuto da un peduncolo più o meno allungato, come avviene del *capparis*.

Esaminato l'esteriore dell'ovario, passiamo alla considerazione del suo interno. Aperto un ovario qualunque, vi si rimarcano una o più cavità che contengono gli ovuli. Queste si dissero *loculi*, e dal loro numero si distinse l'ovario in *uniloculare*, come nel *dianthus*; *biloculare*, nella *digitalis*; *triloculare*, nell'*iris*: *quadriloculare*, nella *sagina procumbens*, multiculare, nella *Nigella ec.*

La posizione degli ovuli in questa cavità può essere o regolare od irregolare, Nel 1.° caso sono *opposti*, o *alterni*, ovvero (se in un numero considerevole) dispòsti per serie regolari geometriche. Nel 2.° diconsi *inordinati*, come si vede nelle *cariofillee*.

In molti casi non solamente parte degli ovuli, ma eziandio qualche loggia dell' ovajo può non giungere a sua perfetta maturità ed obliterarsi: in questa circostanza tali organi si dissero *abortivi*.

§. 163. Lo *stilo* può considerarsi un organo di perfezionamento poichè non essenziale alla fecondazione. Si presenta come un sottile e delicato filamento canaliculato, vera prolungazione dell' ovajo, che parte nel maggior numero de' casi dalla sua sommità, qualche volta da uno de' suoi lati, e talora dalla base. Nel primo caso si disse *terminale*, nel secondo *laterale*, e *basilare* nel terzo.

Digitized by Google

Quest' organo è soggetto a molte variazioni. Talora è semplice, altre volte partito in filamenti, ora retto, ora inarcato. Varia ancora nelle forme. Così nel maggior numero de' casi è cilindrico, altre volte clavato *(claviformis)* o spatolato, come nel *lathyrus*, o carenato come nel *pisum sativum*. Talora ha la forma di petalo *(stylus petaloideus)* come nell' *iris*: ovvero è articolato alla sommità dell' ovajo, come nel *prunus*, caso in cui cadendo dopo la fecondazione, prende il nome di *stilo caduco*, e *persistente* nel caso opposto. Che anzi in alcuni generi di piante cresce di volume col frutto dopo la fecondazione, come si vede nella *clematis*, e *pulsatilla*.

Considerato poi riguardo la sua lunghezza può essere rinchiuso nel fiore *(sthylus inclusus)* come nella *syringa vulgaris*, ovvero esteso di là del perigonio *(sthylus exertus)*, come nel *Centranthus ruber*.

Lo *stilo* è un canale fistoloso destinato a dar passaggio al polline onde s' introduca nell' ovajo. La sua parte interna è spalmata di molta muccosità, sostanza opportunissima alla umettazione de' grani pollinici e loro rottura.

§. 161. Lo *Stimma* è una delle parti essenzialissime al pistillo, siccome apertura destinata a ricevere il polline per la fecondazione de' semi. Esso è situato o all' apice dello stilo, o immediatamente sopra l' ovario quando manca di quello. Si presenta sotto forma di una papilla glandolosa con una cicatrice nel mezzo, da cui geme un umore vischioso, opportunissimo a ritenere i grani del polline, e trasportarli nella cavità dell' ovajo per la fecondazione degli embrioni. La struttura anatomica di quest' organo è degna di considerazione. Viene formato dalla riunione di molte cellule allungate, fra loro connesse per l' intermedio di una sostanza mucilaginosa *(materia intercellulare)*. Queste cellule dotate di molta contrattilità, prestansi con grande energia nella generazione. Lo stimma è sfornito affatto di epidermide, siccome altrove abbiamo esposto.

Lo stame ed il pistillo sono i soli organi essenziali alla fecondazione, mentre il calice e la corolla, di cui veniamo a parlare, non sono che organi di difesa, e puramente accessori.

ARTICOLO V.

DEL PERIGONIO

§. 165. Gli invogli fiorali furono compresi da Linneo sotto il nome generico di *perigonio (perianthium)* (1).

Il perigonio si divide in semplice e doppio. Semplice quando è formato da una sola serie di foglioline, che possono presentare i caratteri o del calice, o della corolla, come avviene del *tulipano*, della *timelea*, e di tutte la piante monocotiledoni.

Quando è doppio, allora l'invoglio esteriore viene formato da un vero prolungamento del ricettacolo sotto l'aspetto di laminette verdi, dette *sepali*, la di cui riunione dicesi *calice*. L'interno risulta ancora da laminette, ma assai più delicate, estese, ed eleganti delle precedenti, che formano il vero ornamento del fiore, a ciascuna delle quali si diede il nome di *petalo*, ed al loro assieme quello di *corolla*.

§. 166. Il *calice* dunque è l'inviluppo più esterno del fiore. È composto da un numero variabile di sepali ora separati, ora riuniti in un sol corpo, per cui si distinse in *polisepalo* e *monosepolo*. In alcune piante il calice viene formato da una doppia serie di sepali, interna una esterna l'altra, per lo più alterni fra loro, ed in questo caso dicesi *doppio*.

Nel calice monosepalo si distinguono tre parti: il *tubo* o *corpo*, il *lembo*, e la *fauce*. Il lembo può essere *dentato*, *tridentato*, *quadridentato*, *quinquedentato*, secondo le divisioni delle *lacinie*. Il tubo e la fauce (unitamente considerati) possono assumere varie forme, e secondo queste dividesi il calice in regolare ed irregolare. Le forme regolari del calice monosepalo sono: la *clavata*, la *tubulosa*, la *campanulata*, la *globulare*, la *prismatica*. Dicesi poi irregolare, allorchè le parti di cui è formato non sono simmetriche e corrispondenti fra loro, come si vede nel *tropaeolum majus*.

Il calice polisepalo, che può essere regolare od irregolare, prende diverse denominazioni secondo il numero de' sepali da cui è formato. Così dicesi *disepalo* quando risulta da due soli

(1) Perigonio da Περι intorno, e Γυνη femina.

Digitized by Google

pezzi (*papaver somniferum*): *trisepalo* se da tre (*ficaria ranunculoides*): *tetrasepalo* se da quattro (*crucifere*): pentasepalo se da cinque (*linum usitatissimum*). Il calice *polisepalo* cade nel maggior numero de' casi, eseguiti appena i fenomeni della fecondazione, onde si disse *caduco*. Viceversa il *monosepalo* non solo persiste quasi sempre dopo la fecondazione, ma spesse volte accompagna il frutto fino all' epoca di sua perfetta maturità (*calice persistente*). Anzi talora cresce col frutto, come si vede nel *physalis alckekengi*.

§. 167. La *corolla* è l' inviluppo più interno del fiore, paragonato giustamente da Linneo ad una coltrina, che vela e difende gli organi della riproduzione. E siccome destinata a favorire la più nobile funzione delle piante, qual' è la fecondazione, volle Natura adornarla di delicata tessitura, de' più vivi colori, e di piacevole fragranza, affinchè pompa nuziale non fosse negata al regno delle piante.

Non so con quanta ragione abbiano potuto asserire alcuni Botanici che i vivaci colori della corolla non si debbano che ad una alterazione del suo parenchima per l' ostruzione de' vasi, e mancanza di umor nutritivo, che s' impieghi con maggior utilità per la nutrizione dell' ovajo.

La corolla è una parte del vegetabile che ci presenta de' caratteri molto opportuni per la distinzione delle famiglie naturali delle piante. Tournefort fondò sopra la diversa forma di questa il suo sistema. Jussieu dalla diversa inserzione della medesima trasse la classificazione delle piante in famiglie naturali.

La corolla dividesi in *monopetala*, cioè formata di un sol pezzo, e *polipetala*, composta di più *petali* distinti, ossia di laminette ben divise fra loro fino alla base. Nella corolla monopetala si distinguono le medesime parti che nel calice, cioè il *tubo*, la *fauce*, il *lembo*. Nell' altra i petali si dividono in *lamina*, *unghia*, e *lembo*.

Dicesi *regolare* quando, o monopetala o polipetala, le sue divisioni sono uniformi, simili fra loro, e disposte regolarmente attorno un asse comune, cosicchè nell' assieme presentano un corpo regolare e simmetrico. *Irregolare* quando le sue divisioni, od i suoi pezzi differiscono gli uni dagli altri, non so-

no simmetricamente disposti attorno ad un asse comune, e presentano nel loro assieme un tutto irregolare.

Sono *monopetali regolari* 1.° la corolla *tubulata*, cioè fatta a tubo, come nella *syringa vulgaris*: 2.° la *campanulata*, allorchè il tubo si va slargando verso la fauce, come nel *convolvulus sepium*: 3.° *l'infundibuliforme*, quando il tubo è ristretto, e la fauce così dilatata, da rassembrare un imbuto, come nella *nicotiana*: 4.° *l'ipocrateriforme*, che presenta un lungo tubo cilindrico con lembo dilatato e quasi piano, come si vede nel *jasminum officiale*: 5.° la *rotata*, che ha un tubo cortissimo, ed i lembi dilatati in modo, da formare un piano orizontale, come nella *burago officinalis*: 6.° la *stellata*, allorchè i margini de' lembi della corolla rotata sono divisi in tante piccole lacinie acute, come nel *gallium*: 7.° *l'urceolata*, rigonfia come un piccolo otre alla base, e ristretta alla fauce, come nell' *arbutus unedo*: 8.° la *scutelliforme*, quando è leggermente concava, in modo da rassomigliare una scodella, come nel *viburnum tinus*.

Alle *monopetali irregolari* si riferiscono 1.° la *bilabiata*, che è composta di un tubo più o meno allungato, e dal lembo diviso in due parti, una superiore e l'altra inferiore, fra loro opposte, che si dissero *labbri*, come si vede nella *salvia*, nel *rosmarinus*, nella *melissa*, ed in tutta la famiglia delle *labiate*: 2.° la *personata*, che ha il tubo più o meno allungato, la fauce assai dilatata, ma chiusa da un rigonfiamento del labbro inferiore, da simulare in certo modo il muso di un animale, come si vede nella *linaria vulgaris*: 3.° *l'anomala*, ossia quella corolla monopetala così irregolare, da non potersi per le sue bizzarre forme riferire ad alcuna delle conosciute, come si vede nella *digitalis purpurea*.

Le corolle *polipetali regolari* sono: la *cruciforme* composta da 4 soli petali in forma di croce *(crucifere)*: la *rosacea* formata da 3 a 5 petali di unghia corta, e di lamina assai estesa, disposti orizontalmente *(rosa)*: la *cariofillea* composta da 5 petali con unghia assai allungata, e difesa in tutta la sua lunghezza dal calice ancora esso lunghissimo *(dianthus)*: la *malvacea* formata di 5 petali riuniti fra loro per le unghie col tubo che porta gli stami (*malva*).

Digitized by Google

Le *polipetale irregolari* sono: la *papilionacea*, composta di 5 petali, l'uno superiore, due laterali, e due inferiori. Il superiore (che è sempre il più grande) è dispiegato in alto come uno stendardo, per cui prende il nome di *vexillum*. Questo avanti l'apertura del fiore ne ricopre tutte le parti. I due laterali si dissero *ali*. Gl'inferiori hanno la figura semilunare, onde riunendosi fra loro col lembo inferiore, vanno a simulare una vera navicella, ed a questa riunione si diè il nome di *carena*. La corolla papilionacea appartiene esclusivamente alla famiglia delle piante *leguminose*. La polipetala *anomala* è formata da petali connessi sì irregolarmente, da non potersi riferire a niuna delle specie finora descritte, come si vede nel genere *viola*, *aconitum*, *delphinium*, ed altri.

§. 168. Varia è la disposizione de' petali relativamente alle divisioni del calice: così talora sono *alterni* ai sepali, cioè corrispondenti alle divisioni di essi; altre volte sono a quelli *opposti*, ma questo caso è men frequente del primo.

Triplice è l'inserzione di quest'organo relativamente all'ovario. Imperocchè ora la corolla s'inserisce sopra l'ovario, ed in questo caso fu detta *corolla supera*, od *epigina*, come nelle *ombrellifere*; ora s'inserisce sotto l'ovario medesimo, prendendo il nome di *corolla infera* ed *ipogina*, come nelle *crucifere*; finalmente in altri casi s'inserisce sul calice, circondando in ogni parte l'ovario, *corolla perigina*, come nelle *rosacee*.

§. 169. Il perigonio delle piante graminacee risulta composto di due *glume*, esterna l'una, ed interna l'altra, ciascuna delle quali nel maggior numero de' casi componesi di due *valve* distinte. Ora la gluma più esterna, e per conseguenza più grande (compiendo il medesimo ufficio del calice) si disse *gluma calicina*, l'altra più piccola ed interna (facendo le veci di corolla) *gluma corollina*. Inoltre le valve di ciascuna gluma non sono inserite circolarmente sul peduncolo, ma alternativamente fra loro, ciò chè le fa distinguere facilmente dalla vera corolla e dal calice delle altre piante. Le valve portano spesso nel loro apice una lunga ed acutissima setola, la quale si distinse con il nome di *arista*.

ARTICOLO VI.

AMORI DELLE PIANTE, FECONDAZIONE

§. 170. L'amore non si è voluto dai naturalisti negare alle piante: non già in senso che tal passione esperimentino, ma sibbene perchè presentano una serie di ammirabili fenomeni, i quali, se non identici, simulano almeno, quelli precursori alla generazione degli animali.

Appena la gemma fiorale si svolge, e sorge il fiore da quegli involucri che il racchiudevano, si veste de' più vaghi e brillanti ornamenti, onde accrescere la pompa nuziale. Ed allorchè i fiori maschi sono separati e lontani dalle femmine, come avviene nelle piante *monoiche* o *dioiche*, in allora per un naturale impulso volgono con legiadria le corolle verso le compagne, e dopo averle, per dir così, con la vivacità de' loro colori invaghite, lanciano verso di esse il polline, il quale sebbene in distanza, con grande avidità è dalle compagne assorbito.

§. 171. L'idea del sesso nelle piante e della fecondazione esiste fin da tempi antichissimi. Si racconta che all' epoca di Erodato i Babilonesi non solo distinguevano i datteri maschi dalle femmine, ma conoscevano di più l' arte di fecondare queste ultime, accostando loro de'rami pieni di fiori maschili, senza la qual precauzione non potevano ottenere i frutti. Teofrasto ed altri antichi naturalisti sembra che abbiano saputo distinguere le piante mascoline dalle feminine, sebbene in modo confuso, senza aver potuto realmente riconoscere gli organi della generazione. Il Cesalpino ci ha lasciate più chiare idee sulla fecondazione. Egli nell' anno 1583 distinse esattamente il sesso nelle piante *dioiche*, attribuendo il femmineo a quelle che maturavano i frutti, il maschile a quelle che non davano alcun principio di fruttificazione.

Ma siamo debitori delle più precise nozioni sulla fecondazione in modo da non ammetterne più alcun dubbio al celebre Grew, il quale avendo bene studiato l' anatomia delle piante, provò i sessi e la fecondazione: e soprattutto all' inclito professor Camerario, il quale nel 1694 publicò una sua famosa lettera = *de sexu plantarum* = ove specifica non solo l' uso delle diverse parti del fiore, ma eziandio la serie de' fenomeni che ciascuna di esse

opera per la fecondazione del seme. Linneo convinto da tal verità volle stabilirla fondamento del suo artificiale sistema, riunendo in un sol corpo tutte le dottrine, e purificandole da errori. Dopo quest' epoca la dottrina della fecondazione nelle piante si andò sempre più confermando, cosicchè al presente, sebbene alcuni pochi ne dubitino, la generalità de' Botanici convinta dai fatti, non ammette alcun dubbio sulla di lei esistenza.

Prove della fecondazione

§. 172. La fecondazione è resa evidente dalle seguenti prove.

1.° L' organo femminino di qualunque pianta non produce mai semi capaci di germinazione se non venga fecondato dal polline del maschio corrispondente: così se tolgansi tutti gli stami ad un fiore ermafrodito prima della deiscenza delle antere, ovvero se ad una pianta *monoica* si taglino i fiori maschi, nell'uno e nell' altro caso non si ottengono mai buoni semi. Questo fenomeno più chiaramente si osserva nelle piante *dioiche*, le quali se non abbiano in vicinanza i maschi, sono affatto sterili. Veniamo agli esempi. Fin dagli antichi si conosceva la necessità di fecondare artificialmente i *datteri*, senza la quale precauzione non si potevano ottenere semi che germogliassero. I datteri del basso Egitto furono veramente sterili per più anni, allorchè la guerra de' Musulmani con i Francesi avea impedito ai paesani di andare in traccia de' fiori maschi per fecondarli. Il *salcio piangente*, di cui non vi è stata che la femmina per gran tempo in Europa, non portò che sterili grani. I semi della canape non sono capaci di germinare, se vicino alle femmine non si rinvengano ancora i maschi. Gli stessi agricoltori hanno osservato che tolte agli steli del granturco le pannicole mascoline, non si ottengono mai semi fecondi. Così i fiori doppi, ne' quali per ulteriore coltivazione si sono convertiti gli stami in petali, non portano mai frutti.

2.° Non solo si possono artificialmente fecondare le piante depositando sullo stimma il polline, ma accoppiando varietà con varietà, specie con specie, ed in qualche caso generi con generi della stessa famiglia, si possono ottenere de' prodotti real-

Digitized by Google

mente *ibridi*, cioè partecipanti delle proprietà di ambedue i genitori.

3.° Un altra prova della fecondazione si deduce non solo dall' opportuna e giusta disposizione degli organi sessuali fra loro, disposizione molto atta a favorire la loro reciproca azione; ma ancora dagli ammirabili movimenti de' medesimi organi, che durante tal fenomeno si effettuano in un numero considerevole di piante, de' quali a suo luogo parleremo.

4.° Finalmente tralasciando tutte le altre prove, soltanto ci fermeremo in quella di grandissimo valore, la quale desumesi dall' analogia che passa fra gli organi genitali degli animali e quelli delle piante, e specialmente fra il polline ed il vero sperma. Ma primieramente dobbiamo premettere che il ricettacolo, accoglie qual piccolo abituro gli organi genitali e tutte le altre parti del fiore. Il calice, che è un vero prolungamento del peduncolo, cinge di robuste pareti questa piccola abitazione, ed interponendosi fra le sue lacinie degli spazi vuoti, si dà adito all' aria atmosferica di penetrarvi. Abbiamo veduto che in moltissime piante esistono i nettari, i quali possono considerarsi come altrettanti magazzeni di dolcissimi alimenti, impiegati con tanta utilità alla nutrizione del fiore. Che dirò poi della corolla, la quale al dir di Linneo può considerarsi il vero talamo nuziale delle piante? Sembra che la natura per la costruzione di questa nulla risparmi di venustà e di magnificenza. Ad una tessitura delicatissima aggiunge eleganza e vivacità de' colori, sviluppando nel medesimo tempo una fragranza, che ricrea lo spirito e l' induce all'ammirazione.

Abbiamo detto che gli organi genitali de' vegetabili mostrano con quelli degli animali le più strette analogie. Infatti Linneo considerò le *antere* come i veri testicoli delle piante, poichè a somiglianza degli animali, consistono in due organi glandolosi, destinati alla secrezione del polline. Inoltre le antere vengono sostenute da un sottilissimo filamento, il quale riunendo i vasi che si portano all' antera per la secrezione del polline, presenta una stretta analogia col condotto spermatico degli animali.

Il *polline* senza alcun dubbio, è il vero sperma delle piante, sostanza che ha con quello degli animali molta analogia; così

il suo colore è giallognolo, l'odore spermatico; la forma, che sembra a primo aspetto polverulenta, non è tale in realtà; essendo la *fovilla* (che è esclusivamente la materia fecondante) affatto liquida, siccome altrove abbiamo veduto. L'attività fecondatrice del polline è sorprendente, siccome si osservò nello sperma degli animali. Infatti come l'indefesso osservatore di Spallanzani provò con esperienze che una piccola goccia di umor prolifico delle rane, sciolta in molte oncie d'acqua, era capace a fecondare migliaja di uova, così un grano pollinico (il quale è il ricettacolo del vero sperma delle piante) è capace con la sua rottura somministrare un liquido oleoso, dotato di tal forza fecondatrice, da poter vivificare tutta la quantità degli ovuli raccolti nelle cavità dell'ovajo. Ma non si fermano qui le analogie. Abbiamo veduto che la fovilla osservata col microscopio d'Amici ci presenta una quantità di mollecole organiche dotate di movimento spontaneo molto simile a quello degli stessi infusori.

L'organo femminino, il pistillo, presenta con l'utero animale non minori analogie. Così lo *stimma* compie le funzioni d'una vera vulva essendo un organo perforato, e costituito da un tessuto glandoloso estremamente erettile, per cui può con facilità contrarsi sopra il polline che vi si deposita. E siccome questo sarebbe potuto facilmente cadere prima di essere assorbito, la natura fece sì che lo stimma fosse spalmato di un umore vischioso, analogo a quello che nell'accoppiamento fluisce dalla vagina degli animali, umore segregato da alcune glandole dello stesso stimma, e capace di ritenere e rammollire i grani pollinici fino a determinarne la rottura. Lo *stilo* eseguisce le funzioni di vagina. Infatti consiste in un canale celluloso, che dallo stimma conduce all'ovajo. Quest'organo è molto erettile, ed eseguisce de' movimenti, che sebbene impercettibili, non sono men che reali; movimenti che, consistendo in successive contrazioni e dilatazioni, agevolano la discesa de' grani pollinici e la loro rottura. Finalmente *l'ovajo* può considerarsi l'utero della pianta, poichè a somiglianza di ciò che accade negli animali è destinato a contenere, e nutrire per mezzo di alcune placente gli embrioni, finchè giunti a loro perfetta maturità, non vengano per l'azione di questo messi alla luce.

Digitized by Google

Allorchè si tolgono ad un fiore gli stami sia per assoluta recisione, sia facendoli convertire in petali per ulteriori processi della coltivazione, in questo caso avviene un fenomeno analogo a quello prodotto dalla castrazione, perchè quella materia nutritiva, che si sarebbe impiegata per l'alimentazione degli organi sessuali, affluisce con maggior abbondanza ne' petali, e vieppiù li distende e raddoppia, inducendo nel fiore nuove leggiadrie ed ornamenti, sebbene considerato nelle sue parti costitutive sia realmente sterile e mostruoso.

Nel regno animale gli organi genitali ora sono visibili ed esterni, ora invisibili. Il medesimo accade ne' vegetabili; imperocchè mentre la maggior parte di essi presentano questi organi, vi sono le piante crittogame, in cui sebbene esistano, non sono visibili con tanta facilità. Che dirò poi degli esempi di unisessualità, di ermafrodismo, di generazioni per amputazioni di parti, d'ibridismo, fenomeni comuni tanto negli animali che nelle piante?

§. 173. Dopo simili prove svaniscono le objezioni di coloro che hanno creduto con lo Spallanzani di abbattere l'idea della fecondazione nelle piante. Spallanzani in una sua memoria sulla generazione de' vegetabili assicura di aver separato con ogni diligenza alcune piante dioiche femminine, e precisamente la *canape*, il *basilico*, lo *spinace*, la *mercorella* dagli individui maschi, ed averne non ostante ottenuti de' semi maturi e fecondi. Ma queste esperienze ripetute dal Volta e da altri eruditi fisiologi non corrisposero affatto a quelle dello Spallanzani, perchè non si ottennero che fiori femminini sterili. Dunque errò questo insigne fisiologo, ed il suo errore ebbe origine da ciò, che talora nelle piante dioiche insieme coi fiori femminini ne possono nascere accidentalmente ancora de' maschi, i quali siano capaci di fecondarli.

M. Schelver crede che il polline abbia un azione deleteria sopra lo stimma, per cui dopo il suo contatto, quest' organo avvelenato appassisca, di maniera che l' umore nutritivo concentrandosi al solo ovario ed ovoli, ne' favorisca lo sviluppo e la maturità senz' alcun bisogno di fecondazione. Ma questo fenomeno sembra assai strano; imperocchè ammessa nel polline una qualità venefica, dovrebbe questa comunicarsi in tutte le parti

Digitized by Google

del pistillo. Concludiamo dunque che le prove, e l'esposizione de' fatti superiormente accennati sono più che sufficienti a confermare la verità di questa funzione.

Teorie sulla fecondazione

§. 174. È la fecondazione quel fenomeno per cui i germi o preesistenti, o attualmente formati, ricevono mercè l'impressione del polline l'attitudine a vivere e svilupparsi. Ho detto *germi preesistenti od attuali*; questo è un argomento che merita di necessità qualche dilucidazione.

Intorno la generazione de' vegetabili si sono emesse due principali opinioni cioè la preesistenza de' germi, ossia dottrina della *evoluzione*, e *l'epeginesi*, ossia formazione de' germi nell'atto, della fecondazione. La teoria della *evoluzione* ammette dunque de' germi preesistenti, i quali esistendo già in abbozzo nel vegetabile, non abbisognino che della fecondazione per svilupparsi e vivere. Ma in qual parte della pianta si suppone l'esistenza di questi? Qui sorsero due altre opinioni. Alcuni seguendo Leuvenoeck e Geoffroy credettero che i germi esistessero nelle polveri fecondanti del maschio, di modo che introducendosi per la fecondazione nell'ovajo, trovassero in questo la materia opportuna al loro incremento. Altri all'opposto pensano con Graff, e Bonnet che i germi esistano nell'ovulo, e che la materia pollinica sia quella che con la sua azione li risveglia alla vita.

Quelli che professano il sistema dell'*epigenesi* non ammettono alcun germe preesistente ne' vegetabili, ma credono che pel concorso de due sessi, si formi nell'atto della fecondazione. L'una e l'altra opinione ha molti seguaci. Ma poichè quella dell'*evoluzione* prestasi assai più dell'altra alla spiegazione de' fatti, che si manifestano in questa funzione, sarà da noi preferita.

I fenomeni che accadano durante la fecondazione furono per maggior chiarezza divisi in tre categorie, cioè fenomeni *antecedenti*, *essenziali*, e *susseguenti*. Noi veniamo successivamente ad esporli.

Fenomeni antecedenti

§. 175. I fenomeni antecedenti, detti ancora *preparatori* sono così necessari, che non si potrebbe senza di essi effettuare la fecondazione. Il primo di questi è lo sviluppo del fiore *(inflorescentia)*.

Arrivata la pianta al termine completo di maturità, e non richiedendo la sue parti tutta quella quantità di umori che durante lo sviluppo era loro necessaria, il superfluo è dalla natura impiegato ad un fine egualmente nobile e necessario, quale si è la propagazione della specie. Ecco dunque un flusso di soprabbondanti umori che si porta in quelle parti del vegetabile più opportune alla infiorazione, come sarebbero le terminali ed ascellari, e qui incomincia a svilupparsi una gemma, che in rudimento contiene i fiori, e perciò si disse *fiorale*. Col successivo incremento si sviluppano tutte le sue parti, quali sono i pezioli, gli involucri, gli organi della generazione.

Altro fenomeno riferibile ai preparatori si è non solamente la simmetrica disposizione degli organi fiorali, ma eziandio i movimenti maravigliosi che in questi nell' epoca della fecondazione succedono. Gli animali godendo della facoltà locomotiva, e potendo per un particolare istinto gire in traccia delle femmine ed accoppiarsi, hanno gli organi sessuali separati per lo più in due individui distinti. Ma nelle piante, cui la natura negò questa facoltà locomotiva, volle invece (e ciò nella maggior parte di esse) che gli organi sessuali fossero riuniti non solo nel medesimo individuo, ma spesse volte ancora sullo stesso fiore. Però non tutte le piante sono *ermafrodite*; abbiamo le *dioiche*, le quali sono in certi casi ben lontane; ed in queste come potrebbesi effettuare la fecondazione, se la materia fecondante fosse liquida? Si è già veduto che sebbene quella sia liquida viene rinchiusa in piccoli e leggieri otricelli, formanti così un polviscolo, che i venti e molte altre cause possono trasportare a distanze eziandio considerevoli.

In alcuni fiori ermafroditi gli stami sono più corti dello stilo, ed in questo caso cadendo il polline al di sotto dello stimma, sarebbe impedita la fecondazione, se pure all'epoca di questa non si effettuassero de' movimenti. Allorchè dunque tal' epoca

Digitized by Google

è giunta, il fiore si capovolge, ed il polline cadè per proprio peso sullo stimma; lo che avvenuto, ritorna alla sua primiera posizione, come si vede nell' *aquilegia*, e nelle *campanule*. Altre volte lo stilo s' incurva verso le antere, presentando loro lo stimma per assorbirne il polline, ed accaduta la fecondazione, ritorna alla primiera situazione. Le *passiflore*, i *garofani* presentano ancor essi un simile fenomeno. In molti fiori accade l' inverso di quello che abbiamo esposto, cioè gli stami sono assai più lunghi dello stilo. In questo caso le polveri fecondanti cadono sullo stimma per proprio peso; e quando il fiore sia capovolto, si erigge all' epoca della fecondazione, affinchè gli stimmi le assorbano, e quindi ricurvasi nuovamente nella sua posizione. Questo fenomeno inverso del precedente può verificarsi nel genere *pelargonium*, e specialmente nel *pelargonium inquinans*.

Nella famiglia delle *orticacee* gli stami sono ripiegati verso il centro del fiore, al di sotto dello stimma. All' epoca della fecondazione si drizzano istantaneamente, come una molla elastica, e lanciano con gran forza il polline sullo stimma.

In varie specie di *ruta*, e specialmente nella *ruta graveolens* accade un fenomeno ben degno di considerazione. All' epoca della fecondazione gli otto o dieci stami posti orizontalmente all' ovajo si drizzano alternativamente due o tre per volta, accostano le loro antere verso lo stimma, e dopo avervi lanciato il polline si allontanano, onde ritornare alla primiera loro situazione.

Nella *Kalmia* gli stami sono situati orizontalmente nel fondo del fiore, e le loro antere nascoste in alcune fossette esistenti alla base della corolla. Quando è giunta l' epoca della fecondazione i filamenti si raccorciano un poco per discostare l'antera dalla fossetta, quindi si raddrizzano, ed accostando l' antera al pistillo, versano sopra di lui il polline.

Molte piante acquatiche, come le *Nimphee*, presentano un fenomeno de' più singolari. Queste hanno le gemme fiorali sott' acqua, le quali come si accostano alla loro maturità, si elevano al di sopra della superficie dell' acqua, dove giunte, aprono i fiori, celebrano le nozze, e dopo la fecondazione rivolgendo a spira i loro peduncoli, si accorciano di nuovo, e por-

tano a maturare i frutti sotto dell'acqua. Fenomeno assai visibile nella *Vallisneria spiralis*.

Nel *ricino* i pistilli sono situati nella sommità del peduncolo comune, e gli stami nella parte inferiore. Ho osservato che all'epoca della fecondazione le antere scoppiano con esplosione, ed una nubecola lievissima di polline viene lanciata verso le parti superiori, ove giunta è con grande avidità dagli stimmi raccolta.

Le piante *singenesie* hanno lo stilo bifido, munito di peli, e le antere riunite in un tubo. Allorchè accader deve la fecondazione, lo stilo s'innalza attraverso la cavità di questo tubo, e lacerandone la membrana raccoglie i grani del polline, e la fecondazione si compie.

Molti altri esempi di singolari movimenti, che ne' vegetabili accadono all'epoca della fecondazione, per brevità tralascio. Che anzi oltre i manifesti moti descritti quanti altri non ve ne saranno tuttora incogniti, e forse non per questo men sorprendenti!

Fenomeni essenziali

§. 176. Vediamo ora come accade il fenomeno della fecondazione. Arrivato il pistillo ad una perfetta maturità, e le antere all'epoca di loro *deiscenza*, si rivolgono verso lo stimma, eseguendo secondo le loro posizioni vari movimenti, quindi si aprono con una specie di esplosione, lanciando sopra di esso una quantità di polline. La maggior parte di questo si sparge inutilmente sul suolo, e però la Natura volle che fosse abbondante; un'altra parte si deposita sullo stimma, ove è ritenuta da quell'umore vischioso segregato dal medesimo. Nè solamente è ritenuta, ma da questo umore rammolliti i granelli pollinici, si gonfiano tanto più per quanto discendono verso l'ovajo. Abbiamo veduto parlando del polline, che i suoi granuli immersi nell'acqua si aprono con esplosione, lasciando scorrere un liquido oleoso ripieno di particelle organiche viventi. Ora il liquido dello stimma fa le veci dell'acqua cagionando questa rottura, ed allora sorte con una specie di esplosione la *fovilla*, che assorbita dal tessuto cellulare dello

stilo perviene fino agli ovuli, ne' quali s' introduce per un forame particolare detto *micropila*, e li vivifica. Dopo la fecondazione l' embrione si va rapidamente sviluppando nelle sue parti costitutive fino a ridursi capace di germinare.

Ma non sempre la *fovilla* può seguire il cammino che abbiamo esposto. Infatti l' osservazione delle piante *orchidee* ed *asclepiadee* ci denota che il *micropila* non esiste in esse come nelle altre, opposto diametralmente all' ombelico, ossia in quel punto dell' ovulo che comunica direttamente con lo stilo. Per la qual cosa non mancò chi attribuisse la fecondazione all' *aura seminale* del polline, la quale si suppose potere attraversare le stesse pareti dell' ovajo. Ma in queste piante il meccanismo della fecondazione è secondo Brongniart il medesimo. Imperocchè il condotto dello stilo comunica mediatamente col *micropila* per mezzo di alcuni delicati filamenti, i quali partendo dallo stilo, penetrano attraverso il *micropila*, e giungono fino alla sostanza dell' ovulo.

Dal che si deduce eseguirsi la fecondazione egualmente in tutte le piante, ed ancora in quelle, che (siccome le *orchidee* ed *asclepiadee*) sembrano allontanarsi per la disposizione degli organi genitali dalle altre.

Fenomeni susseguenti la fecondazione

§. 177. Accaduta la fecondazione incomincia a manifestarsi nella pianta una serie di fenomeni, i quali provano che tutta la vitalità di essa si concentrà nell'ovajo, onde producasi il rapido sviluppo degli embrioni. La corolla perdendo a poco a poco quei vivissimi colori, di cui era abbellita, si ammortizza ed appassisce, per terminare colla sua totale distruzione. Cadono gli stami, lo stilo e lo stimma appassiscono. Così l' umore che serviva alla nutrizione di queste parti, rifluisce con maggior abbondanza ne' vasi dell' ovajo, onde quest' organo acquista uno sviluppo ulteriore di tutte le sue parti; e gli ovuli, che prima della fecondazione rassomigliavano ad una sostanza amorfa e mucilaginosa, sviluppano distintamente non solo la *radicina*, il *caulicolo*, e la *piumetta*, ma ancora i *cotiledoni*, e le *membrane comuni* del seme.

Coloro che ammettono nella fecondazione delle piante il sistema dell' *epigenesi*, dicono che dopo di questa la sostanza dell' ovulo, per se amorfa e lattiginosa, va successivamente acquistando della consistenza: si formano in essa delle cellule organiche e viventi, le quali riunendosi insieme sotto date leggi, formano i primi rudimenti dell' embrione. Questo rapidamente sviluppasi nelle sue parti diverse; viene conseguentemente ricoperto da opportune membrane, e circondato per ogni parte da alcune masse amilacee, che si dissero *cotiledoni*.

Per quelli poi che ammettono i *germi preesistenti*, la fecondazione altro non è che la vivificazione di questi, opportuna a promuovere lo sviluppo di loro parti esistenti gia in abbozzo fin dalla formazione del fiore; le quali parti si vanno successivamente distinguendo fra loro, e crescono rapidamente fino alla maturazione.

CAPO II.

DEL FRUTTO

Eseguiti appena i fenomeni della fecondazione, ed appassite tutte le altre parti del fiore, non rimane che il solo ovajo, in cui scaricandosi tutto l' umore nutritivo, che in quelle spargevasi, ingrossa, sviluppa distintamente le parti, e compie l'accrescimento degli ovuli, i quali arrivati a maturità, debbono da questo separarsi e germinare.

Giunto l' ovajo a sua perfetta maturità prende la denominazione di *frutto*, il quale componesi di due parti distinte: il *pericarpio* ed il *seme*.

ARTICOLO I.

DEL PERICARPIO

§. 178. Il *pericarpio (pericarpium)* è quella parte del frutto formata dalle pareti dell'ovajo maturo, che involge e contiene nel suo interno i semi. Sebbene non manchi in alcuna pianta,

tuttavia nelle graminacee, ombrellifere, synantherce, è così poco apparente, da rendersi inseparabile dal seme, come si vede nella *cariopside*, e nell' *achena*, circostanza che indusse alcuni botanici a negarne l'esistenza.

Il pericarpio risulta di 3 parti distinte, cioè 1.° di una membrana esterna sottile, trasparente, separabile facilmente dal frutto, la quale si disse *epicarpo*: 2.° del *sarcocarpo*, ossia strato di parenchima situato immediatamente sotto la membrana descritta, il quale ora è così sottile da rendersi impercettibile, come nell' *achena*: ora carnoso in modo da formare il maggior volume del frutto, come vedesi nella *drupa*: 3.° finalmente di una parete interna, che riveste per ogni dove la cavità seminifera del frutto, e che si disse *endocarpo* (1). La consistenza di questa parete ora è membranosa, ora cartillaginea, ora ossea; ed in questi ultimi casi può facilmente separarsi dal sarcocarpo, come vedesi nel *ceraso* e nel *pesco*. Finalmente altre volte confondesi in modo con la sostanza del frutto da non potersi affatto distinguere, come accade nelle *solanacee*.

Nel *sarcocarpo* si riuniscono tutti i vasi, che portano nutrimento al seme. E siccome in molti frutti sono questi immersi in abbondante tessuto celluloso, ne avviene che il *sarcocarpo* è la parte più sviluppata, come si scorge in tutti i frutti carnosi. Ma in altre circostanze questo è si poco visibile, che sembra veramente mancarne. Però se si considera che tal parte del frutto è formata dai vasi che lo nutriscono, non se ne potrà negare l'esistenza. Laonde gli stessi semi delle *ombrellifere* e delle *Synantheree* ne sono muniti; sebbene per la sottigliezza de' vasi e povertà di tessuto cellulare sia così estenuata questa parte, da non poterla affatto distinguere dalle stesse membrane del seme.

L'interna cavità del pericarpio è divisa in una o più logge in cui sono aderenti i semi; e dal vario numero di queste prende il nome di *uniloculare, biloculare, triloculare, moltiloculare*, secondo che è formata di una, due, tre o più logge. Queste sono divise una dall'altra per alcuni tramezzi mem-

(1) Dai greci vocaboli επι sopra, ενδον dentro, σαρξ carne, e Καρπος frutto.

branacei o cartillaginosi, che si appellano *dissepimenta*. I dissepimenti estendonsi per lo più dal centro alla periferia del frutto, aderendo alle sue pareti. Lo spazio che passa fra un tramezzo e l' altro dicesi *valva*, onde il pericarpio *univalve*, *bivalve*, *moltivalve*, secondo il numero di queste. Il luogo ove si riuniscono i margini delle valve sono marcati da alcune linee ben distinte, le quali percorrono verticalmente il pericarpio dall'apice alla base: tali linee di congiunzione si dissero *suture*.

Il numero delle suture indica per lo piu quello delle logge: altre volte affatto non vi corrisponde: così molte suture si veggono nel pericarpio della *viola*; eppure nell' interno non è formato che di una sola cavità. Nell' epoca di sua perfetta maturazione il pericarpio capsulare si apre spontaneamente lungo la direzione delle suture, separandosi una valva dall' altra.

I tramezzi che separano le logge fra loro sono di due specie. Alcuni hanno origine dalle valve stesse del pericarpio e si estendono fin verso il centro, e questi si dissero *septa valvaria*, altri avuta origine dal centro del pericarpio, si prolungano verso le pareti: e questi, siccome vere produzioni della placenta, si dissero *septa placentaria*.

§. 179. I semi aderiscono all' interna sostanza del pericarpio per l' intermedio di un corpo vascolare *sui generis*, variabile per forma e per estensione, destinato a sostenerli ed alimentarli, detto *placenta*. Quest' organo offre nella sua superficie alcuni prolungamenti, ciascun de' quali sostiene un seme, ed è formato dalla riunione de' vasi che portano nutrimento all' embrione. Cotesti prolungamenti della placenta sono i *funicoli ombelicali*, che s' introducono nel seme pel forame detto *omphalodium*.

§. 180. Arrivati i semi a loro perfetta maturità escono spontaneamente dal pericarpio, fenomeno che dicesi *deiscenza*. La deiscenza si effettua o gradatamente, od istantaneamente, o per separazione delle valve, o per mezzo di forami che si aprono alla superficie del pericarpio. I frutti carnosi giunti a maturità, cadono sul suolo, onde lasciar libero ai semi il passaggio per la putrefazione. Questi pericarpi è tutti gli altri che non si aprono spontaneamente, come avviene

p. e. in quelli delle graminacee, labiate, synantheree, si dissero *indeiscenti*.

§. 181. Il pericarpio presenta talora nella sua sommità un ciuffo di peli, o di sottili laminette a cui si diede il nome di *pappo*, come si osserva ne' generi *sonchus*, *carlina*, *crepis*, *anthemis*, ed in tutta la famiglia delle *singenesie*.

ARTICOLO II.

CLASSIFICAZIONE DE' FRUTTI

§. 182. Fra le molte classificazioni de' frutti esposte, non avvene per avventura una sufficientemente perfetta. Così mentre da una parte meritano encomi quelle di Richard, di Desvaux, di Decandolle, generano dall' altra qualche oscurità perchè si sono voluti troppo dettagliare e separare de' frutti, che poi in essenza appartengono ad una specie sola. Ma il professor Bertoloni nell'aureo suo libro = *praelectiones rei herbariae* = raccolse dalle accennate classificazioni il fiore, e tolto il superfluo, una ne espose facilissima a ritenersi, ed in pratica non poco opportuna: onde devesi meritamente ad ogni altra preferire.

Tre sono le classi in cui divide i frutti, La 1.ª comprende i frutti *semplici*, la 2.ª i *composti*, la 3.ª gli *aggregati*. La 1.ª classe si divide in tre sezioni, cioè in *frutti secchi ed indeiscenti*, in frutti *capsulari e deiscenti*, in *frutti carnosi*.

CLASSE I.

FRUTTI SEMPLICI

SEZIONE I.

Frutti secchi ed indeiscenti

Caratteri generali

§. 183. *Frutti ordinariamente oligospermi, cioè contenenti un piccolissimo numero di semi. Pericarpio sottilissimo, ed unito per lo piu all' integumento proprio del seme. Questi sono i veri pericarpi pseudospermici.*

Cariopside (*cariopsis* Rich. *cerio* Mirb.) Frutto libero dal calice, secco, indeiscente, il quale ha un pericarpio sottilissimo, e così aderente al seme, da non potersi affatto distinguere. È proprio di tutte le piante graminacee.

Achena (*akenium* Rich.) Frutto aderente al calice, monospermo, indeiscente, in cui però il pericarpio è distinto dall' integumento proprio del seme, come si vede nella tribù delle *synantheree*, p. e. nell' *helianthus annuus*. Questo pericarpio è spesse volte coronato dal *pappo*.

Polachena (*polachenium* Rich. *cremocarpium* Mirb.) Frutto composto di due o più achene monosperme ed indeiscenti, che aderiscono ad un asse comune, dal quale si separano all' epoca della maturità. Dal numero delle *achene* che porta assume i vari nomi: *diachena*, *triachena*, *pentachena*, come si vede nella famiglia delle *ombrellifere*.

Samara (*samara* Gaert.) Frutto indeiscente, monospermo od oligospermo, libero dal calice e dal seme, uniloculare o biloculare, le di cui logge prolungansi lateralmente in appendici membranacee assai dilatate che si dicono ali, come si vede nei frutti dell' *acer*, e dell' *ulmus campestris*.

Noce (*glans*, *carcerulus* Rich. e Desv. *nucula* Decand. *utriculus* Gaert. *calybio* Mirb.) Frutto osseo, cartilaginoso o membranaceo, indeiscente, monospermo od oligospermo, uniloculare o moltiloculare, libero dal calice e dal seme, e privo di qualunque appendice, come nel *corylus avellana*.

Ginobasio (*semina gimonospermia*, *sive nuda* Lin.) Frutto libero, indeiscente, oligospermo, in cui le logge sono talmente scostate fra di loro, da sembrare tante distinte achene, nel mezze delle quali passa lo stilo persistente. Tali sono i frutti delle *labiate* e delle *boraginee*.

SEZIONE II.

Frutti capsulari

Caratteri generali

§. 184. *Frutti per lo più polispermi. Valve e logge variabili di forma e di numero. Deiscenza varia.*

Follicolo *(folliculus)* Frutto solitario o binato, libero, membranoso, uniloculare, univalve, polispermo, che si apre per una sutura longitudinale, a cui aderisce la placenta con i semi, la quale diviene libera dopo l'apertura del frutto. *Nerium oleander, bignonia catalpa.*

Siliqua *(siliqua)* Frutto libero, secco, allungato, bivalve, polispermo, in cui la placenta si prolunga da una all'altra sutura, formando il tramezzo delle logge. I semi sono attaccati all'una e all'altra di queste suture per mezzo di un filetto, che fa l'ufficio di cordone ombelicale. *Crucifere.*

Silicula *(silicula)* Non differisce dalla precedente se non per la minor lunghezza, poichè si dà questo nome alla siliqua quando la sua lunghezza non supera 4 volte la larghezza. La *silicula* non contiene che uno o due semi. Tal'è il frutto del *thlaspi* e del *lepidium.*

Legume *(legumen)* Frutto capsulare, allungato, bivalve, in cui i semi sono attaccati ad un funicolo che siegue l'andamento della sutura superiore, come si vede nelle *leguminose.* Il legume è per lo più uniloculare, talvolta diviso in due o più logge per alcune produzioni rientranti della stessa sutura. Questo pericarpio presenta due varietà che sono:

Il Lomento (*lomentum* Vild.) detto ancora *legume incompleto*, avviene quando il legume invece di aprirsi per lungo in due valve, si apre trasversalmente nelle sue articolazioni, dividendosi in altrettanti pezzi, come si vede nel genere *coromilla.*

Lo Scitino *(scytinum)* Legume che sebbene presenti le suture longitudinali, è per se stesso indeiscente. È moltiloculare, poichè munito di molti dissepimenti trasversali, ovvero per lo stringimento successivo dalle valve fra l'uno e l'altro seme. Le logge sono in certe piante ripiene di polpa succosa, come si vede nella *cassia fistula.*

Capsula Frutto secco, libero o aderente, uniloculare o moltiloculare, con la placenta ora centrale ora parietale; e che all'epoca di sua maturità è deiscente o all'apice, o alla base, od orizontalmente.

Piside (*pixidium* Erch.) Frutto capsulare, secco, rotondo, che all'epoca della maturità apresi, per una sutura trasversale, in due valve emisferiche, le quali si soprapponevano una

all' altra, come si osserva nel genere *hyoscyamus*. Questa varietà della capsula fu da Linneo appellata *capsula circumcissa*.

Elaterio (*elaterium* Rich. *regma* Mirb. *coccus* Gaertn.) Frutto capsulare, formato dalla riunione di alcune logge distinte, aderenti ad una colonna centrale, da cui si separano all'epoca della maturità. Ciascuna di queste loggie apresi longitudinalmente con improvisa rottura delle pareti, lanciando con somma forza i semi, come si vede nel *ricinus communis*, e nelle altre *euforbiacee*. Ogni loggia si disse *cocco*, e secondo il loro numero l'elaterio prende il nome di *capsula dicocca, tricocca, multicocca*.

SEZIONE III.

Frutti carnosi

Caratteri generali

§. 185. *Frutti indeiscenti. Pericarpio polposo, contenente un numero di semi variabile.* Le specie principali sono:

La drupa. Frutto carnoso, libero, indeiscente, che racchiude nella sua cavità un nocciolo osseo detto *putamen*, il quale facilmente si separa dal *sarcocarpo* all'epoca di maturità, come si vede nel *pesco*, nel *pruno*, nel *ceraso* ec.

Il pomo (*pyridion* Mirb. *melonida* Rich.) Frutto carnoso, aderente al calice, e coronato nell'apice dalle lacinie del medesimo; indeiscente, oligospermo, con le logge seminifere cartillaginose od ossee, disposte a verticillo intorno l'asse del frutto, come nel *pero* e nel *melo*.

La peponide (*pepo* Gaert. *peponida* Rich.) Frutto carnoso, talora coriaceo nella parte esterna, aderente, ma privo di corona calicina, indeiscente, formato da un numero abbondantissimo di logge sparse senza alcun ordine, e contenente ognuna un seme, il quale è così aderente alla membrana parietale interna di ciascuna loggia, da non potersi che difficilmente separare. Tal'è il frutto delle *cucurbitacee*.

L'esperidio o arancio (*hesperidium* Desv. *aurantium* Decand.) Frutto carnoso, libero, indeiscente, che ha una corteccia assai tenace, e nel suo interno è diviso in più logge, disposte

regolarmente intorno un asse comune, separabili fra loro senza alcuna rottura delle pareti, contenenti nell' interno una sostanza sugosa ed acida, raccolta in tante piccole cellette regolari. I semi sono sparsi senza alcun ordine in questa sostanza, come si vede nel genere *citrus*.

Il BALUSTIO (*balustium* Desv.) Frutto aderente, munito all' esterno di corteccia coriacea, e diviso nell' interno da un certo numero di logge irregolari ripiene di più semi, circondati da un arillo sugoso. Questo frutto è indeiscente, e provenendo da un ovajo infero, è coronato dalle lacinie del calice, come si vede nella *punica granatum*.

La BACCA (*nuculanium* Rich.) Frutto polposo o sugoso, sferico, libero per lo più del calice, indeiscente, formato da una o più logge irregolari poco apparenti, che contengono de' semi ossei sparsi senza alcun ordine nella loro abbondante poltiglia, come si vede nei generi *vitis*, *solanum*, ed altri. Talora è aderente al calice, e coronato dalle stesse sue lacinie, come nel genere *ribes*, ed in questo caso il Prof. Bertoloni lo denomina ACINO, il quale essenzialmente non è che semplice varietà della bacca.

CLASSE II.

FRUTTI COMPOSTI

Caratteri generali

§. 186. *Frutti risultanti dalla riunione di più pistilli aggregati nel medesimo fiore.*

SINCARPO (*syncarpium* Rich.) Frutto composto dalla riunione di più pericarpi indeiscenti, che appartengono ad un medesimo fiore. Varia è la natura di questi pericarpi, essendo piccole drupe nella *fragraria vesca*, achene nel genere *geum*.

CINARODIO (*cynarodium* Desv.) Frutto composto da molte noci, aderenti alle interne pareti del calice divenuto carnoso, urceolato, ed indeiscente. Tal' è il frutto del genere *Rosa*.

DIERESILIO (*dieresilis* Mirb.) Frutto formato da più capsule parziali, disposte intorno ad un asse comune, le quali all' epoca della maturità si separano fra loro, e lasciano sortire i semi

per la deiscenza della interna sutura, come si vede nel genere *malva*.

Plopocarpo (*plopocarpium* Desv.) Pericarpio risultante dall' assieme di più capsule distinte, uniloculari, per lo più polisperme, libere fra loro e dalle parti accessorie, aderenti ad un ricettacolo ora piano, ed ora sollevato a guisa di colonna, come nell' *elleborus niger*.

FRUTTI AGGREGATI

Caratteri generali

§. 187. *Frutti formati dalla riunione di piccoli pericarpi ravvicinati, e sovente saldati insieme in modo da formare un sol corpo, provenienti tutti da fiori distinti gli uni dagli altri.* Appartengono a questa classe:

Il cono (*conus strobilus*) Frutto legnoso di forma conica, composto da un numero considerevole di noci, nascoste fra le ascelle di brattee legnose, le quali brattee sono assai sviluppate, e disposte successivamente intorno ad una colonna centrale, come si vede nei frutti del *pinus*, e delle altre *conifere*.

Il soroso (*sorosus* Mirb.) Frutto di figura ovale, formato dalla riunione di molte drupe saldate in un sol corpo per mezzo degli invogli fiorali divenuti carnosi, come si vede nei frutti de' generi *morus*, *ananas*, *bromelia* ed altri.

Il sicono (*syconus* Mirb.) Frutto formato da un involucro monofillo, carnoso nell' interno, di forma ovale, contenente nella sua cavità un numero considerevole di piccolissime drupe, che traggono origine da altrettanti fiori femminini situati nell' interno di questo involucro, come si vede nel genere *ficus*.

Il calibio (*calybio*). Frutto composto da un involucro monofillo, turgido, dentato nell' apice e deiscente, il quale contiene poche noci inserite nella sua cavità. Tal' è il frutto del genere *castanea*.

TAVOLA DEI FRUTTI

CLASSE I. FRUTTI SEMPLICI	SEZIONE I. *Frutti secchi*	GENERE I. *Frutti secchi ed indeiscenti*	1.° Cariopside 2.° Achena 3.° Polachena 4.° Samara 5.° Noce 6.° Ginobasio
		GENERE II. *Frutti capsulari e deiscenti*	1.° Follicolo 2.° Siliqua 3.° Silicula 4.° Legume 5.° Lomento 6.° Scitino 7.° Capsula 8.° Piside 9.° Elaterio
	SEZIONE II. *Frutti carnosi*		1.° Drupa 2.° Pomo 3.° Peponide 4.° Esperidio 5.° Balaustio 6.° Bacca 7.° Acino
CLASSE II. FRUTTI COMPOSTI			1.° Sincarpo 2.° Cinarodio 3.° Dieresilio 4.° Plopocarpo
CLASSE III. FRUTTI AGGREGATI			1.° Strobilo 2.° Soroso 3.° Sicono 4.° Calibio

Digitized by Google

ARTICOLO III.

DELLA DISSEMINAZIONE

§. 188. Allorchè i semi sono giunti a loro perfetta maturità vengono spontaneamente eliminati dai pericarpi, fenomeno che dicesi *disseminazione*, e che può effettuarsi in diverse maniere.

Nelle piante capsulari aprendosi le valve del pericarpio con elasticità, vengono lanciati i semi talora a considerevoli distanze. Questo fenomeno osservasi nel *ricinus comunis*, nell' *oxalis*, nella *dionoea muscipula*, nell' *hura crepitans*, ed in tutte le *euforbiacee*.

Altri semi si distaccano dal pericarpio agitati dall' urto de' venti. E ciò accade in quelli assai leggieri, o che presentano una larga superficie, come i semi coronati di pappo propri delle singenesie, le samare degli olmi, degli aceri, dei frassini. La leggerezza di questi fa si che vengano trasportati in luoghi assai lontani, ne' quali giunti, sono tante volte prima della germinazione rimossi dai venti, e indotti a vegetare in altre più remote contrade. Ci assicura Linneo che i semi dell' *erigeron canadense*, pianta ora comunissima nel nostro clima, ci siano appunto pervenuti dal Canadà per l' azione de' venti.

I semi legnosi del pino e di altre piante conifere difficilmente si separano dal frutto prima della sua caduta. Ma avvenuta una volta, allora per le vicende atmosferiche questo si altera, nè potendo più opporre forza vitale a tante cause distruttive, si apre nelle sue legnose brattee, dando libero egresso ai noccioli.

I semi delle graminacee per le scosse sofferte dai venti, dalle piogge, dagli animali che vicino vi pascolano, cadono in terra, ove distruggendosi le glume e servendo loro d' ingrasso, sorgono a tempo opportuno piante novelle per la germinazione.

I frutti carnosi, giunti a loro perfetta maturità, cadono dalla pianta, e quindi sottoposti ai processi della fermentazione, lasciano i semi liberi e capaci di germinare. Molte volte que-

sti frutti sono mangiati dagli animali, che non digerendone i nuclei ossei e cartilaginosi, li rendono per escrementi, trasportandoli a germinare in luoghi assai lontani. Alcuni uccelli tranguggiando le bacche di molti alberi, e scorrendo da luogo in luogo, seminano con i loro escrementi una quantità di piante in terreni ove affatto non esistevano.

Alcuni vegetabili producono de' semi, che potendosi allungare e restringere successivamente per l'igrometria, rotolano lentamente sulla terra, e col tempo vanno a germinare in luoghi distanti dalla pianta. Questo singolar fenomeno è manifesto nei semi dei *gerani*.

I semi della *plumbago*, del *miosotis*, del *cinoglossum*, dell' *agrimonia*, del *geum*, e di altre piante, essendo uncinati, si attaccano ai peli degli animali od alle vesti de' passeggieri; e trasportati da costoro in contrade assai lontane, aspettano le circostanze favorevoli per la germinazione.

Le acque dirotte, le inondazioni, i venti, gli oragani, i terremuoti, e tante altre vicende atmosferiche e terrestri non solo determinano la disseminazione, ma eziandio l'asportazione de' semi in luoghi ancora lontanissimi, dalla loro primitiva situazione.

§. 189. Ma un fenomeno de più sorprendenti si è quello che precede la disseminazione di alcune piante. Nel *trifolium subterraneum* dopo la fecondazione il peduncolo che porta i semi si allunga, vincendo o deviando gli ostacoli più insormontabili, e va a conficcare i frutti dentro l'eletto terreno. Nel *ciclamen*, pianta comunissima nelle ombrose siepi, appena accaduta la fecondazione il peduncolo si avvolge in spira, si accorcia, e porta i frutti sul suolo, ove possino germinare. Nella *veronica cimbalaria*, pianta che nasce sui vecchi muri, i frutti fecondati vanno serpeggiando d'intorno fintantochè non trovino delle screpolature, ove (esistendo tutte le circostanze favorevoli alla germinazione) spontaneamente s'introducono, e depositano i semi.

ARTICOLO IV.

DEL SEME

§. 190. Quella parte del frutto, che raccoglie in se un corpo organizzato, vivente, capace di svilupparsi, sotto l'influenza di circostanze favorevoli, in un individuo eguale a quello che lo produsse, dicesi *seme (semen)*.

Il seme è composto di molti organi diversi fra loro per forma, struttura, ed identità d'officio, i quali a maggior chiarezza furono divisi in esterni ed interni. Appartengono ai primi *gli involucri del seme:* ai secondi *l'amandorla.*

§. 191. Gli involucri del seme son due, l'uno più esterno che si disse *epispermo* (Rich.) *lorica* (Mirb.) *testa* (Gaert.); l'altro interno che si appellò *tegmen* (Mirb.) *tunica interior* (Gaert.) *endopleura* (Decand.); il quale ultimo Autore ne aggiunse un terzo che esiste fra l'epispermo e la tunica interna, e che denominò *mesospermo.*

L'epispermo o *guscio* è la tunica più esterna del seme membranosa o coriacea, che lo involge completamente in ogni sua parte meno l'ombelico, munita di minutissimi pori, per mezzo de' quali vengono assorbiti i liquidi terrestri tanto essenziali al seme per la germinazione.

La *tunica interna* poi, che secondo Richard non è sempre costante in tutti i semi, consiste in una membrana nitida sottilissima, e trasparente, la quale involge per ogni dove la mandorla, essendo priva affatto di pori, ed impermeabile alla umidità.

Fra queste due tuniche esiste sempre (sebbene non in tutti i casi visibile) un lasso tessuto cellulare corrispondente al sarcocarpo del frutto, il quale si disse da Decandolle *mesospermo*, e *sarcoderma* da altri, visibilissimo nel genere *iris.* Oltre le tuniche, considerato il seme esteriormente, presenta altre parti, le quali andiamo a considerare.

§. 192. *L'ombelico (hilus, cicatricula)* è il punto in cui il seme aderisce al funicolo ombelicale. Presentasi sotto l'aspetto di una cicatrice scavata nella membrana esteriore. Nella parte interna di questa cicatrice esistono due piccolissime aperture, appena visibili senza il soccorso di ottici strumenti, le quali si

dissero *omphalodium* e *micropila*. *L'omphalodium* è situato nel mezzo dell'ombelico, e serve a dar passaggio ai vasi del funicolo, che portano nutrimento al seme. Questi vasi sono sempre riuniti in un fascetto, il quale in certi casi percorre una buona parte del seme prima d'introdursi in quel forame: ed allora prende l'aspetto di una linea, saliente, che scorre fra la membrana esterna ed interna del seme, e che dicesi *rafe*. Il *micropila* poi è un punto sottilissimo appena visibile, situato o dentro, o vicino l'ombelico, ed in pochi casi in un punto diametralmente opposto, come nel *poligonum*. La maggior parte de' Botanici considera un tal forame siccome quello che dà passaggio alla sostanza fecondatrice del polline; infatti nel maggior numero de' casi è diretto verso il canale dello stilo.

§. 193. Il *funicolo ombelicale* è formato da un fascetto di vasi nutritivi, che parte dalla placenta del pericarpio, s'introduce, attraversando l'ombelico, nel seme, e prestasi alla nutrizione di tutte le sue parti. Quest'organo essenzialissimo alla vita ed all'incremento dell'embrione prima d'introdursi nell'ombelico presenta talora delle escrescenze più o meno considerevoli; così alle volte forma un tubercolo al di sopra delle tuniche del seme, che si disse *caruncula* (g. *cicer*): in altri casi dà origine ad una protuberaza rilevata a modo di cresta, la quale si appellò *zona*, come nella *fava*: altre volte prima d'introdursi nel seme si espande così intorno l'esterna membrana da rivestirlo quasi per intiero, espansione indicata, sotto il nome di *arillo*, come nel *punica granatum*.

§. 194. Il punto ove giace l'ombelico è la *base* del seme, *l'apice* l'opposta estremità. Quando poi l'ombelico giace in mezzo ad uno dei margini del seme, allora tal regione dicesi *ventre*, *dorso* l'opposta, e *facce* le laterali. Allorchè i semi sono globosi, l'ombelico può essere situato in qualunque punto di essi.

§. 195. Le interne parti del seme sono complessivamente riunite nella mandorla, la quale risulta dall'embrione, e talora dal perispermo.

§. 196. *L'embrione (germen, plantula)*, parte la più essenziale del seme, è un piccolo corpicciolo organico, che presenta in miniatura un individuo simile a quello che lo pro-

Digitized by Google

dusse. L'embrione offre tre parti distinte, che sono: la *radicina*, la *piumetta*, ed i *cotiledoni*.

La *radicina (radicula, rostellum)* posta sempre all'estremità dell'embrione è il rudimento della radice futura. Presentasi sotto la forma di un piccolo cono, situato nel punto della mandorla ove si riuniscono fra loro i cotiledoni; e per la germinazione prende sempre una direzione discendente, onde introdursi con delicate diramazioni nel suolo, ed assorbire da esso i necessari umori.

La *piumetta (plumula)* è il rudimento del caule e delle foglie dell'individuo nascituro. È situata nell'estremità opposta a quella ove esiste la radicina; e risulta formata di due parti, quali sono: il *caulicolo*, e la *gemmula*. Il *caulicolo* si presenta sotto l'aspetto di un tenero stelo, immerso fra i cotiledoni, il quale con la germinazione dà origine al vero caule della pianta. La *gemmula* è situata alla cima del *caulicolo*, e risulta composta da sottilissime foglioline, riunite e disposte fra loro secondo la propria vernazione; questa parte dell'embrione sviluppasi in foglie, che tendono per una forza naturale a sollevarsi dal suolo. Il punto ove la radicina si congiunge col caulicolo si appellò *nodo vitale* o *colletto*, punto rimarchevole per la divergenza de' vasi in senso opposto, procedendo gli uni superiormente, onde alimentare la plumula, gli altri inferiormente per la nutrizione della radice. Per mezzo di questo punto l'embrione aderisce al *corpo cotiledonare*.

§. 197. *Il corpo cotiledonare (lobus seminalis)* è un ammasso di sostanza amilacea raccolta in tante cellule, variabile di forma secondo le specie di piante a cui appartiene, semplice, doppio, o multiplo, destinato ad alimentare l'embrione, mutandosi la sua sostanza amilacea ed insolubile, in zuccherina e solubile per i processi della germinazione. E per questa proprietà furono a ragione considerati i cotiledoni come le vere mammelle de' vegetabili. Il *corpo cotiledonare* può esser semplice, come nell'*avena*, e nel *frumento*, ed in questo caso le piante si dissero *monocotiledoni*: doppio, cioè formato da due corpi eguali, riuniti in modo da rinchiudere fra di loro l'embrione come si vede nella maggior parte delle piante, ed allora queste si appellarono *dicotiledoni*: multiplo cioè composto da più cotiledoni riu-

Digitized by Google

niti insieme, come nel genere *pinus*; ed in questo caso le piante si dissero *policotiledoni*. Quei vegetabili che ne sono privi furono detti *acotiledoni*, lo che avviene nelle piante *crittogame*.

I cotiledoni accompagnano l'embrione finchè non è capace di provedere da se medesimo alla nutrizione, cioè fino a tanto che la radice non sia arrivata al grado di assorbire da se stessa gli umori del suolo, e le foglioline i principi dell'atmosfera. Allorchè i cotiledoni escono dal terreno insieme con la piumetta, prendono il nome di *epigei (cotiledones epigei)* o quello di *foglioline seminali*, diverse per struttura, e per grandezza, e per officio dalle vere foglie. In altri casi i cotiledoni rimangono nel terreno, ove marciscono dopo aver compiute le funzioni di allattamento loro proprio, ed in questo caso si dissero *ipogei (cotiledones ipogei)*.

§. 198. *L'albume (perispermo Juss.)* è quella parte dell'amandorla, che applicandosi alla superficie dell'embrione e dei cotiledoni senza mai aderirvi, forma un corpo accessorio, vario di forma, composto di tessuto cellulare, e ripieno ne' suoi utricoli di molta sostanza amilacea o mucilaginosa, la quale mutandosi per i processi della germinazione in zuccherina e solubile, serve ad alimentare l'embrione, cooperando alla stessa funzione dei cotiledoni. Si dice *albume* poichè ha una qualche analogia con l'albumina dell'uovo animale. L'albume non esiste in tutti i semi. Così ne sono privi quei delle *siliquose*, delle *singenesie*, e della maggior parte delle *leguminose*. Quest'organo varia molto e per consistenza, e per colore, e per situazione, e per grandezza, secondo la varietà delle piante a cui appartiene. Così talora circonda l'embrione, come nelle *euforbiacee*, altre volte è involto dall'embrione stesso, come nella *mirabilis jalappa*, ed in tal caso prende il nome di *albume centrale*: in altri casi è laterale cioè aderente ad un lato dell'embrione, come si vede nelle *graminacee*. Gaertner ammette ancora il *vitellus*, che lo rassomigliò al torlo dell'novo animale. Il *vitellus* secondo questo autore è un piccolo corpo posto per lo più tra il *perispermo* e *l'embrione* in modo da aderire a quest'ultimo e circondarlo. Ma tal'organo non è sempre costante; e sebbene esista è difficilissimo a distinguersi, e forse non è realmente che un appendice dell'embrione medesimo.

Digitized by Google

§. 199. Dall'anatomica descrizione del seme risulta l'analogia che passa fra questo e l'uovo animale. Infatti l'uovo è circondato da un guscio calcare o membranoso, ed il seme dal *perispermo* involucro coriaceo, osseo, o cartilaginoso. Dopo il guscio si presenta nell'uovo una membrana sottilissima trasparente biancastra, che circonda e contiene l'albumina, e che dicesi *amnios*. Nel seme esiste la *tunica interior* che circonda nel medesimo modo l'albume. Questo esiste tanto nell'uovo che nel seme, con la sola differenza che nel primo è di consistenza mucilaginosa, nell'uovo vegetabile poi acquista un grado di ulteriore solidità. Il *vitellus* non si esclude da qualche Botanico neppure nel seme. In mancanza dell'albume vi sono i cotiledoni, che disimpegnano il medesimo ufficio. L'embrione, che è il rudimento del germe nascituro, esiste tanto nell'uovo che nel seme, e dopo la fecondazione mostra in entrambi in rudimento le parti di un individuo simile ai genitori. Ma non si arresta qui la grande analogia che passa fra questi organi di riproduzione: tanto l'uovo animale che vegetale è contenuto nell'ovajo, ed aderente pel funicolo alla placenta. L'uno e l'altro riceve vita dalla sostanza fecondatrice, e giunto a sua perfetta maturità, viene espulso dall'ovajo, onde svilupparsi sotto l'influenza di alcuni agenti esteriori; quali sono il calore nell'uovo animale, ciò che costituisce *l'incubazione*, e nel seme il calore, l'aria, l'umidità.

ARTICOLO V.

DELLA GERMINAZIONE

§. 200. Dopochè il seme per la serie delle organiche funzioni descritte è giunto successivamente al grado di sua perfetta maturità, cade sul suolo od altrove, onde subire per l'azione di circostanze favorevoli la prima delle vitali sue funzioni, cioè la *germinazione*. La germinazione è quell'atto per cui arrivato il seme a sua perfetta maturità, e fornito di necessarie condizioni, lascia lo stato di torpore in cui giaceva, si risveglia il suo embrione alla vita, rompendo gli involucri che il racchiudevano, mutando la radicina in radici, il caulicolo in caule,

Digitized by Google

la plumula in foglie; e ciò in grazia di tre principali influenti, quali sono: l'aria, l'acqua, il calore. Linneo descrive la germinazione così = *Germinatio fit dispersis seminibus per hi-* » *lum absorbentibus aquam, unde rumpuntur membranae a bibulis* » *tumentibus cotiledonibus, lactantibus corculum, usque dum foe-* » *tus rostellum radiculas exerat, quo erigatur plumula, acre-* » *scens in herbam anni, terminatam gemma supradecomposita.* = (Sist. nat.)

Condizioni necessarie pel germogliamento

§. 201. Onde il seme possa riprodurre la pianta certe condizioni si richieggono, delle quali alcune sono inerenti a lui stesso, altre del tutto esteriori. Si riferiscono alle prime le seguenti: 1.° che il seme gia fecondato abbia raggiunto l'ultimo grado di sua maturità: 2.° che sia perfettamente asciutto, giacchè l'umidità ne altera la sostanza e vi produce alcune fungosità, che si riconoscono sotto il nome di muffa: 3.° che non sia molto vecchio, poichè i semi perdono cogli anni la facoltà di germinare: 4.° infine che le sue parti siano tutte intere, che è quanto dire non alterate o distrutte da tarle ed altri insetti; e tutto ciò riguarda il seme. In quanto poi alle condizioni od influenti esteriori dipendenti dal luogo, sono indispensabili al germogliamento l'acqua, l'aria, ed il calore.

Acqua

§. 202. L'acqua è così necessaria, che non abbiamo avuto mai esempio di germinazione senza il soccorso delle piogge, o almeno di una certa umidità. Essa ha una triplice azione. Agisce in 1.° luogo come corpo umettante la massa del seme. Diffatti appena vi giunge, ne rammollisce le tuniche, e le distende fino a determinarne la rottura: gonfia i cotiledoni, ne discioglie la sostanza, e v'induce dei cangiamenti chimico-vitali, necessari onde somministrare all'embrione i primi materiali di nutrizione: 2.° come potente stimolo, decomponendosi ne'suoi elementi, uno de' quali è l'ossigeno, essenzialissimo alla germinazione: 3.° in fine come dissolvente, e veicolo delle sostanze

alimentari del suolo saline o gazose, le quali in stato di soluzione trasporta ne' vasi del seme.

Aria

§. 203. L' aria, contenendo l'ossigeno, è indispensabile per lo sviluppo de' semi. Infatti privato un grano qualunque di sua influenza, e sttoposto del resto a condizioni le più favorevoli non si avrà mai indizio di germogliamento. Eppure Homberg assicura di aver fatto germinare alcuni grani sotto la machina pneumatica. Ma ripetute le sue esperienze non dettero mai buon risultato. Una prova più sensibile della necessità assoluta dell' aria per la germinazione l' abbiamo nell'osservare, che alcuni semi sotterrati troppo profondamente, non si sono mai potuti sviluppare se non quando, per qualche fortuita escavazione, sono ritornati alla superficie del suolo; donde l' origine di nuove piante in luoghi ove mai non esisterono. Confermano poi questa assoluta necessità l'esperienze. Si è osservato che i semi di qualunque pianta germinano con sorprendente vigore in un atmosfera di ossigeno o pura o mescolata ad una certa quantità d' idrogeno; ma non accade il medesimo fenomeno quando furono posti in altre atmosfere prive di ossigeno, ovvero contenenti l'ossigeno in piccolissima quantità. Alcuni grani sottoposti a germinare in un atmosfera artificiale di azoto, acido carbonico, idrogeno, non potendo mai svilupparsi, non tardarono a perire. Dunque è l' ossigeno dell' aria quello che eccita la vitalità del seme e promuove il suo sviluppo. Ma l' ossigeno puro non è opportuno alla germinazione, poichè per la sua troppa attività dopo avere accelerato energicamente lo sviluppo del seme v' induce il torpore e la morte. Conviene dunque che altra sostanza mescolata con lui moderi la sua energia. Ora si è provato che una parte di ossigeno mescolata con 3 di azoto, e 2 d'idrogeno è la proporzione più favorevole alla germinazione, la quale proporzione se non è identica con quella dell' aria, almeno di molto vi si avvicina.

L' ossigeno assorbito nella germinazione si combina con l'eccesso di carbonio che contiene l' embrione, e forma con questo dell'acido carbonico, il quale viene esalato. Per questa com-

binazione accadono nella sostanza del seme degli utili cangiamenti. Infatti la fecola dell'*endospermo* e dei *cotiledoni* cangia natura, e da insolubile che era avanti la germinazione, diviene solubile e zuccherina, affinchè in qualità di succo nutritivo possa utilmente servire alla primiera nutrizione della pianta.

Calore

§. 204. Oltre le indispensabili condizioni dell'aria e dell'acqua si richiede per la germinazione un certo grado di calore, che fra i 10.° ed i 30.° è il più opportuno. Egli è certo che una temperatura troppo elevata, per esempio quella che oltrepassa i 40.° impedisce qualunque germinazione. *L'uredo nivalis,* che fra tutte le piante abbisogna d'un grado minore di calorico, allorchè si trova in temperature molto inferiori a 0.° intorpidisce. Dunque i semi per germinare abbisognano di un grado di calore proporzionato alla loro natura. Però se il caldo ed il freddo eccessivo non promuovono lo sviluppo dei semi, non per questo distruggono la facoltà loro germinatrice, siccome risulta da apposite esperienze, giacchè si è osservato che ad una mutazione favorevole di temperatura questi semi hanno germinato, meno alcune rare eccezioni, p. e. di eccessivo diseccamento, ed alterazioni di parti, ec.

Il calorico dunque in conveniente dose è un potente stimolo alla evoluzione del germe. Esso non solo facilita l'assorbimento dell'ossigeno ne' cotiledoni, e l'esalazione dell'acido carbonico, ma agevola eziandio la soluzione della sostanza zuccherina dei medesimi a pro dell'embrione.

L'acqua, l'aria, il calore sono i tre principali ed indispensabili agenti della germinazione. Ne abbiamo però degli altri, che sebbene non affatto indispensabili, esercitano tuttavia una qualche influenza in questo chimico-vitale processo.

Influenza della luce

§. 205. Vi è stata gran questione fra i fisiologi circa l'influenza diretta della luce sulla germinazione. Imperocchè mentre alcuni la reputarono opportuna a promuovere lo svi-

luppo degli embrioni, molti al contrario negarono la sua reale influenza, asserendo che questa ritardi piuttosto di quel che favorisca la germinazione, avendo la proprietà di fissare il carbonio negli organi vegetabili. Alcune esperienze pratticate a questo scopo rendono più probabile la seconda opinione. Il Sig. Boitard provò con esperienze che seminati de' grani ai raggi diretti del sole, tardarono molto a germinare, mentre posti nel medesimo tempo altri nell' oscurità, con prestezza si svilupparono. Ma qui si deve notare che l' azione della luce era accompagnata da quella del calore eccessivo, per cui la rapida traspirazione del seme potè ritardarne di molto lo sviluppo. Però altre esperienze di Senebier e Lefebure provano che l' azione della luce è sovente nocevole alla germinazione. Inoltre l' osservazione giornaliera ci dimostra che la maggior parte de' semi germinano nell' oscurità, poichè coperti dal terreno, anzi sviluppansi assai lentamente se siano influenzati dalla luce ne ricoperti che per metà. La luce dunque nuoce al germogliamento. Siccome però è accompagnata per lo più dal calore agente assai necessario, giova con questo indirettamente. Ma appena le foglioline sono sortite dal suolo allora essa con tutte le sue qualità rendesi indispensabile purchè non sia molto forte.

Influenza dell' elettricità

§. 206. Poco si considera dai Botanici l' influenza dell'elettricità, ma questa non può assolutamente escludersi nella germinazione. Imperocchè se ad una certa modificazione dell' elettricità (subordinata sempre dalle forze vitali) si attribuiscono, secondo le moderne teorie, le principali e più importanti funzioni dell' organismo animale e vegetale, come si potrà poi escludere in quella tanto essenziale della germinazione? Al raziocinio si aggiunge l' esperienza. M. Becqueret ha osservato che tutti i semi elettrizzati positivamente hanno germinato con rapidità maggiore dell' ordinario, mentre altri elettrizzati negativamente, non hanno mai dato indizio di germinazione. Risulta chiaramente dalle esperienze di Nollet, che alcuni grani da lui elettrizzati, germinarono con prestezza, men-

Digitized by Google

tre i medesimi abbandonati al terreno, e posti in tutte le favorevoli circostanze alla germinazione, meno l'elettrico, non diedero, durante il medesimo spazio di tempo, alcun segno di sviluppo. Tutti gli agricoltori sanno che dopo le dirotte e tempestose piogge d'estate, siegue rapida ed abbondante germinazione di quei semi caduti già da gran tempo sul terreno. Ebbene non è ai fisici ignoto che tali piogge sono per lo più accompagnate da gran copia di elettricità. Dunque l'elettrico o naturale o artificiale spiega una singolare influenza sui fenomeni della germinazione, siccome ancora sull'accrescimento di tutte le parti del vegetabile.

Influenza del terreno

§ 207. Non si può negare l'influenza del terreno. Sebbene molti semi germinino contenti di sola umidità, non ostante per vivere e svilupparsi non possono lungamente essere privi dei materiali che può somministrare il suolo, eccettuati i semi delle piante acquatiche, le quali hanno una organizzazione conveniente all'elemento in cui germinano e vivono. Ciò posto, contenendo il terreno una moderata dose di umidità opportuna ad assorbire i principi atmosferici tanto essenziali alla germinazione, ed essendo di più fornito di quei succhi nutritivi, che sono il vero alimento delle piante, si rende la sua azione indispensabile e necessaria se non al primo atto della germinazione, almeno al successivo incremento di quella.

Influenza degli ingrassi.

§. 208. Comprendiamo sotto il nome d'ingrassi tutte quelle sostanze, che provenendo dalla decomposizione de' corpi animali o vegetabili, sono capaci di arricchire il terreno di tutti quei principi necessari alla nutrizione delle piante. Questi materiali nutritivi promuovono con grande energia lo sviluppo dell'embrione, somministrandogli succhi opportuni ad essere elaborati da suoi organi e convertirsi in principi di nutrimento.

Influenza del clima, e di alcune sostanze accidentali

§. 209. Il clima ancora ha sulla germinazione, una reale influenza. Così i semi delle regioni tropicali hanno uno sviluppo assai più rapido che quelli dei climi freddi. È vero che il grado di calore è una delle prime cause di tal diversità; ma non sembrami fuor di proposito il ripeterla ancora dalla esposizione del luogo, dalla costituzione fisico-chimica dell' atmosfera e del terreno, dalla natura delle meteore e de' venti, dalla diversa qualità dei terrestri alimenti.

Alcune sostanze sembrano accelerare non poco la germinazione. Humboldt osservò che posti alcuni vecchi semi (i quali non aveano potuto mai germinare) in una soluzione di cloro, germinarono con grande attività. Altri semi p. e. quelli del *lepidium sativum*, che per natura loro germinano in 48 ore, con tal soluzione li fece sviluppare in sole 6 ore. Il medesimo autore ha provato che alcune sostanze, le quali possono cedere una parte di ossigeno, come sarebbero p. e. gli ossidi, l' acido nitrico e solforico allungati, affrettano lo sviluppo de' semi, ma come avviene nell' osssigeno puro, non tardano poco dopo a perire.

Continuazione

§. 210. Varia è la facoltà germinatrice de' semi. Essa può considerarsi sotto due principali rapporti, di luogo cioè, e di tempo. 1.° Varia per luogo, imperocchè mentre la maggior parte di essi non manifesta i fenomeni della germinazione se non si trovi in opportuni terreni; tuttavia ne abbiamo di quelli, i quali sono dotati di tal facilità a germinare, che sviluppansi in qualunque luogo, influenzati dalla sola umidità dell' aria: così vediamo nascere con gran prestezza le *muffe* in luoghi umidi; e la *parietaria*, la *veronica*, i *licheni* in muri o scogli aridissimi. Questa facilità a germinare è in alcuni semi così manifesta, che si sviluppano nello stesso pericarpio, come avviene in quelli delle *cucurbitacee*, del *melo*, e del *pe-*

ro. Ho più volte osservato una perfetta germinazione nei semi del genere *citrus* sebbene esistenti tuttora nel pericarpio. Nè questo fenomeno recar deve meraviglia, poichè negli stessi pericarpi si possono rinvenire le condizioni favorevoli alla germinazione, quali sono, l'acqua, il calore, l'ossigeno. E con queste nozioni spiegasi facilmente l'altro singolarissimo fenomeno di alcune germinazioni spontanee nelle stesse cavità di animali viventi. Decandolle ne riferisce alcuni esempi (1). Un certo Kesler narra che un grano restato per molto tempo nel condotto uditivo di un tale vi avea sviluppato delle radici. Lefebure ha veduto più volte de' fagiuoli e de' piselli sortire germinati dallo stomaco e dalle intestina. Si legge in un giornale compilato da Vandermonde, che un fanciullo avea un tumore nella narice destra, da cui si sradicò un seme che presentava 12 radici. 2.° Varia per tempo, giacchè i semi non impiegano il medesimo spazio di questo a germinare. Così alcuni si sviluppano con rapidità, come il *lepidium sativum* in due giorni; i *fagiuoli* in 3; la *lattuga* in 4; i *meloni* in 5; le *graminacee* germinano in 7 giorni; *l'isopo* in un mese. Altri semi prima di germinare lasciano scorrere un tempo considerabile. Questo ritardo si osserva per lo più in quelli muniti d'involucro durissimo od anche legnoso, come nel *pesco*, nel *mandorlo*, nel *ceraso*, e simili, i quali disseminati in estate, non germinano che nella futura primavera. I semi delle *rose*, che sono durissimi, non si sviluppano prima di due anni dopo la piantagione.

Passate rapidamente in rivista le circostanze esteriori che influiscono alla germinazione, è necessario fermare la nostra attenzione sopra i fenomeni propri e costitutivi di essa.

Fenomeni costitutivi della germinazione

§. 211. Abbandonato il seme al terreno, e trovandovi tutte le circostanze favorevoli alla germinazione, incomincia ad assorbire una certa dose di umidità necessaria pel rammollimento de' suoi involucri e distensione delle interne parti. L'assorbimento dell'acqua si determina specialmente per l'ombelico,

(1) Physiologie végétale.

essendo provato con apposite esperienze, che turata con cera questa parte del seme difficilmente sviluppasi, viceversa spalmato di cera il guscio, e lasciato aperto l'ombelico, ha luogo la germinazione. Ma questa regola non è sempre costante in tutti i semi. Decandolle ha esperimentato che mentre quei delle graminacee non germinano senza che l'ombelico sia aperto, viceversa i semi delle leguminose, chiuso l'ombelico, e libero il guscio, germinano con la stessa attività.

Il gonfiamento della mandorla determina finalmente la rottura delle tuniche del seme già rammollite dal suolo. Questa si effettua o irregolarmente come ne' *fagiuoli*, nella *fava*; ovvero regolarmente come si osserva nella *phoenix dactilifera*, *tradescantia virginica, camelina comunis*, e molte altre piante monocotiledoni. L'integumento è una specie di cribro, il quale non lascia passare attraverso i vasi che le materie alimentari estremamente divise. Impedisce ancora con la sua tenacità che una soverchia umidità non s'impadronisca del seme con pericolo di farlo marcire. Duhamel ha osservato che i grani privati del loro integumento tardano a nascere, e nati mostrano una vegetazione languida e travagliata da infermità.

Decandolle si propose di osservare il modo con cui l'acqua penetra nel seme. Egli poste a germinare delle fave nell'acqua colorata, vide che il liquido si porta primieramente all'involucro esterno del seme, riempiendone i vasi che scorrono nella sua parete, i quali dopo molte anastomosi vanno tutti a riunirsi nell'ombelico per un tessuto cellulare. Questi vasi s'introducono pel forame detto *omphalodium*, e si portano direttamente all'embrione, e precisamente alla radicina, la quale irrorata ed invigorita dalla umidità, inturgidisce e sviluppasi. Laonde è chiaro che l'acqua non s'introduce nell'embrione per gli integumenti del seme, ma per i soli vasi ombelicali.

La radicina comunica immediatamente coll'estremità de' cotiledoni per mezzo di alcuni brevissimi vasi che partono dal suo nodo vitale; onde l'umidità dopo di averla irrorata e distesa, passa ne' cotiledoni. Dopo ciò la sostanza feculacea di questi organi, unitamente a quella dell'albume, si rammollisce, ed assorbe l'ossigeno, cedendo una parte di carbonio, il quale, combinato ad un poco di ossigeno, forma l'acido carbonico,

esalato nella germinazione. E per questa decarbonizzazione la sostanza de' cotiledoni, da insolubile ed amilacea, diviene solubile e zuccherina. Non può adunque negarsi che la germinazione sia processo chimicho-vitale, diffatti per l'esposte combinazioni si volge ancora del calorico molto proficuo a rinvigorire l'embrione, ed aumentare la dissoluzione della materia zuccherina. Questa sostanza circola ne' vasi de' cotiledoni, in essi si elabora, si attenua, si vivifica, e più opportuna si rende alla nutrizione delle parti. Dai cotiledoni ritorna alla radicina (1), e da questa alla piumetta sviluppandole con grande attività.

§. 212. Allorchè si toglie all' embrione un cotiledone, esso sviluppa, ma non perfettamente, riuscendo piccolo ed infermiccio: quando poi si tolgano entrambi, nel maggior numero de' casi non tarda a perire.

Abbiamo veduto che *l' albume* o *perispermo* compie il medesimo ufficio dei cotiledoni, poichè composto di tessuto cellulare ripieno di fecola, si risolve per la germinazione in materia zuccherina, atta ad alimentare l' embrione. Ignoriamo però il mezzo di comunicazione fra l' albume e l' embrione.

§. 213. La radicina tende per una forza naturale ad approfondarsi nel terreno, mentre la piumetta diriggesi costantemente all' atmosfera. E ciò accade ancora quando i semi sono capovolti, caso in cui torcendosi la radicina ritorna in basso, e rivolgesi nel medesimo modo in alto la plumula. Questo è un fenomeno ben cognito, ma di cui ignorasi tuttora la cagione.

Molte opinioni sono state proposte per ispiegarlo. Alcuni attribuirono la tendenza della radicina ad approfondarsi nel suolo alla forza di gravità. Ma una sola esperienza bastò a distruggere questa opinione. Si collocarono dei semi nel mercurio in modo che con l' ombelico toccassero la sua superficie, ed il tutto fu posto in un vaso più grande di acqua. I semi ger-

(1) Sembra un fenomeno alquanto strano, che questa sostanza ritorni alla radicina per i medesimi vasi da cui partì per introdursi nei cotiledoni. Laonde, parmi assai probabile l'esistenza di un doppio ordine de' vasi, de' quali alcuni, avuta origine dalla radicina si portino ai cotiledoni, ed altri, che nati dai cotiledoni s' inseriscano al nodo vitale della radicina.

Digitized by Google

minarono, e la radicina si approfondò nel mercurio, discostando le mollecole di questo metallo, assai di lei più pesanti. Ed allorchè con una goccia di acido nitrico si uccise l'embrione, la radicina ritornò subitamente alla superficie. Dunque altra forza più energica la dirigge dentro il terreno. Altri botanici ripetono questa naturale tendenza da una forza elettiva della radicola per l'umidità, la quale essendo maggiore nel terreno che nell'atmosfera induca quest'organo ad approfondare. Ma simile teoria è contradetta dai fatti, poichè se pongansi a germinare alcune fave fra due spugne umide e sospese, si vedrà che la radicola discende verso la terra allontanandosi dalla umidità. Molti attribuirono questa tendenza all'attrazione della terra. Ma posti de' fagiuoli a germogliare dentro un cribro sospeso, onde potessero sortire facilmente le radici, e coperti solo nella parte loro superiore di terra, avvenne che le piumette attraversarono la terra onde inalzarsi nell'aria, e le radicole discesero perpendicolarmente nell'aria allontanandosi dalla terra. Incognita dunque è la causa di questa naturale tendenza, e se spiegare si volesse con qualche teoria, sembrami più conveniente ripeterla da una forza vitale, che è la sola causa produttrice de' singolari fenomeni che accadono negli esseri organizzati e viventi. Dicasi lo stesso circa la tendenza naturale della piumetta.

§. 214. Appena la radicina si è approfondata nel terreno comincia ad emettere delle sottilissime barbule, le quali assorbono i succhi nutritivi, sebbene con pochissima attività. Quindi la plumula, nascosta fino allora fra i cotiledoni, s'innalza sulla superficie del terreno. Il caulicolo anch'esso è costretto ad allungarsi, sollevando seco in molti casi i cotiledoni, organi in quest'epoca essenziali, poichè compiono le funzioni di un vero allattamento. Così la tenera pianta sviluppasi rapidamente, dispiega le sue foglioline, onde assorbire con esse gli elementi dell'aria, rassoda le radici nel terreno: ed in questo caso capace di provedere da se stessa al suo nutrimento, diviene adolescente, si ostruiscono e cadono i cotiledoni, e la pianta non si alimenta che per le radici e per le foglie.

§. 215. Si sono pratticate delle esperienze onde conoscere qual fosse la parte dell'embrione più vitale ed indispen-

sabile alla germinazione. Si è veduto che tolti affatto i cotiledoni l'embrione è ancora atto a svilupparsi. Così recisa la radicina, ovvero la piumetta egualmente si sviluppò, sebbene con poca attività. Da ciò chiaramente si concluse, che il centro vitale dell'embrione, ove si raccolgono tutte le forze della organizzazione, è il nodo vitale, sebbene non possa a lungo sostenere la vita, quando unito non sia alla radicina ed alla piumetta.

ARTICOLO VI.

PROPAGAZIONE ARTIFICIALE DELLE PIANTE

§. 216. I vegetabili nel propagarsi non hanno in natura alcun bisogno dell'opera umana, avendoli il Creatore muniti di mezzi a ciò opportuni. Ma l'uomo, che seppe trarre vantaggio dalla coltivazione, inventò alcuni metodi, affinchè le piante non solo si propagassero, ma il facessero eziandio con maggior sicurezza e sollecitudine, di quel che naturalmente sogliono, ed in balia lasciate di loro stesse. Questo intendiamo per *artificiale propagazione* delle piante.

I vari metodi impiegati finora per questa moltiplicazione possono ridursi a 3, che sono la *semina*, la *propagine*, e *l'innesto*. Parleremo di ciascuno in particolare.

SEMINA

§. 217. Il modo più comune e naturale di propagare le piante è certamente quello della *semina*. Abbiamo altrove veduto quali mezzi impieghi la natura affinchè i semi giunti a maturità si sviluppino: è duopo ora trattenerci alquanto sulla seminagione artificiale.

Questa operazione richiede una quantità di cure onde abbia buoni risultati. La prima è la verificazione de' semi, ossia l'osservare se essi conservino tuttora la facoltà di germinare. Tre sono le prove proposte per la verificazione de' semi 1.° l'immergerli nell'acqua, onde conoscerne il peso, 2.° il masticarli, onde scoprire se conservino la natural compattezza, ed il giusto sapore, 3.° il dividerli per esaminarne le

parti, e vedere se siano intere o rose dagli insetti. Ciascuna di queste prove ha le sue fallacie: infatti un seme maturo, che ha perduta la facoltà di germinare può conservare il peso, ed il sapore, come nello stato di vitalità. Inoltre l'osservazione delle parti rendesi impraticabile per i semi piccolissimi: non può negarsi però che riunite insieme queste tre prove abbiano gran valore.

L'epoca della seminagione è varia secondo le diverse specie di piante. Così, prendendo ad esempio le erbe che si coltivano negli orti, la *latuga*, la *cicoria*, l'*indivia* si seminano da febraro a tutto marzo; i *piselli*, i *fagiuoli*, i *ceci* a marzo; il *melone*, i *broccoli* in aprile; le *rape* ne' mesi di giugno, luglio, ed agosto; la *fava* in novembre; la *lente* da decembre a tutto gennaro.

Arrivata l'epoca opportuna, e conosciuta a sufficienza la bontà de' semi, si dovrà ben disporre, lavorare, e concimare il terreno. A tal uopo dovrà vangarsi, e dopo avervi sparso molto terriccio, appareggiarlo e stritolarlo con la zappa. Per la maggior parte delle piante si suole disporre in ajuole, le quali debbono essere esposte fra levante e mezzo giorno, della larghezza di 4 piedi, e ben proporzionata in lunghezza. Siano divise una dall'altra per solchi egualmente distanti, ciascuno de' quali sarà numerato, ed al numero corrisponderà nel catalogo il nome della specie seminata. Premesse queste lavorazioni si spargerà la semenza in modo, che i semi non si aggruppano gli uni sugli altri, ma restino egualmente sparsi sul terreno. Si ricoprono leggermente con terra, e s'innaffiano spesso, ma con moderazione.

Molte volte si semina ne' vasi. In questa circostanza il coltivatore dopo di aver posto un coccio nel fondo del vaso (affinchè le irrigazioni successive non trasportino pel forame inferiore la terra) dovrà empirlo di terra fertile, e piuttosto leggera, fino all'altezza d'un pollice circa sotto l'orlo. Dopo ciò vi si spargono i semi, e quindi ricoprousi leggermente con terra mista a terriccio vegetale. Si distingua con apposito numero ciascun vaso, come dicemmo delle ajuole, e si collochi in luogo difeso da intenso calore e dai freddi eccessivi.

Le seminagioni debbonsi innaffiare sovente, ma con moderazione, mentre la soverchia umidità potrebbe corrompere anzi che favorire i semi. Si abbia la precauzione di eseguire ciò qualche ora dopo che il sole abbia cessato di percuoterli. Si adoperi a tal uopo un innaffiatojo a pioggia con fori sottilissimi, avvertendo di non far cader l'acqua da un altezza maggiore di un metro, onde evitare che i semi, messi allo scoperto, periscano.

Alcuni semi (quelli specialmente di piante esotiche) esiggono delle cure anco maggiori. Così molti di questi non possono germinare se non in stufa, ove trovino un grado di calore artificiale superiore a quello dell'atmosfera. I semi del *solanum licopersicon (pomodoro)* difficilmente germinano sul principio di primavera se non coperti da opportuni ripari. Le stufe si debbono aprire solamente nelle ore vicine a mezzo di, e quindi chiudersi per evitare le fredde. Nè minori cure esiggono tali semi all'epoca di loro germinazione, imperocchè un poco di freddo, un colpo di sole, qualunque inavvertenza del coltivatore basta in questo stato a distruggere la pianta. Però non devesi dare accesso all'aria fino a tanto che le tenere piante non si sollevano dal suolo: ed in tal caso sia discretissima, e gradatamente si vada aumentando ne' giorni consecutivi. Allorchè il sole vibra i suoi raggi con troppa forza si coprano le lastre della stufa con tela posta internamente; e quando il freddo sia eccessivo, si moderi la sua azione con stoje situate all'esterno. Sebbene molti altri vegetabili possano ancora propagarsi per semenza, ciò non ostante impiegando molti anni di sviluppo prima di rendere il frutto, si assoggettano comunemente ad altri metodi più opportuni, onde accelerarne la fruttificazione. Tali piante sono le arboree, e specialmente le più utili, come la *vite*, *l'olivo*, il *pero*, il *melo*, il *pesco*, ed in genere tutti gli alberi fruttiferi. Inoltre la propagazione per seme oltrechè richiede in molte un numero considerevole di anni, non può costantemente eseguirsi in tutte le piante, essendovene alcune (quelle p. e. trasportate da climi caldi ne' freddi, le piante a fiori doppi ec.) che non abboniscono mai i frutti, e per conseguenza sono sterili ed incapaci di render grani fecondi. Per le quali ragioni l'uomo

procurò di rinvenire mezzi più solleciti e più certi, onde propagarle.

PROPAGINE

§. 218. La *propagine* è un tralcio, o qualunque altra parte del vegetabile, la quale separasi dalla pianta madre, onde per opportuna coltura si sviluppi in un individuo simile ed indipendente. La propagine dividesi in naturale ed artificiale. Sono propagini naturali quelle, che si formano naturalmente senza alcun bisogno dell' opera umana: tali sono i *bulbi* delle piante *liliacee*, i *tuberi* delle *tuberose*, i *bulbilli* ascellari del *lilium bulbiferum*, gli *stoloni* delle *graminacee*, della *fragola*, e di tutte quelle piante, che sviluppano dai loro tralci repenti foglie e radici, le quali come sono penetrate nel suolo, estraggono da questo il nutrimento, indipendentemente ancora dalla pianta madre, piante che possono ragionevolmente appellarsi *vivipare*, poichè ne generano delle altre simili, senza alcun bisogno di semenza. Si riferiscono ancora alle propagini naturali gli *ovuli*, che si sviluppano sulle radici di varie piante arboree come p. e. nell' olivo, i quali distaccati dalla pianta madre, e sotterrati altrove, producono altrettanti individui simili alla genitrice. Altra propagine naturale è il *turione*, o gemma sotterranea, munita di squamme, come si vede nell' *asparago*, nella *canna*, ed in tutte le piante erbacee a radice perenne. Tutte queste naturali propagini, onde ridursi in piante novelle, non esiggono che di essere distaccate dal ceppo nativo, e piantate in ben disposto terreno. L' epoca più opportuna per separare le propagini naturali è quando la pianta cessa dal vegetare, o quando sta per riprendere questa funzione. Si debbono poi piantare in epoca, che preceda quella della loro futura vegetazione. Sono propagini del tutto artificiali il *margotto*, e la *talea*.

MARGOTTO

§. 219. Il *margotto* è una propagine artificiale, che si effettua, obligando un ramo, esistente ancora sulla pianta madre, ad emettere delle radici, affinchè reciso da essa, possa

vivere e svilupparsi altrove. Vari sono i metodi per costringere un ramo ad emettere radici sebbene ancora aderente alla pianta, tutti però possono ridursi a tre principali, per cui i margotti si divisero in tre sezioni cioè in *semplici*, ad *incisione*, e ad *imbuto*. Dicesi *margotto semplice*, allorchè esistendo il ramo vicino a terra si ricopre con questa, onde possa sviluppare delle radici. In tutti gli alberi che danno lunghi e flessibili tralci, come la *vite*, il *viburno*, si ripiega il tralcio sotto la terra, in modo da farlo sortire con la cima ad una certa distanza dal ceppo nativo. A tal oggetto si forma una piccola fossa profonda 2, o 3 decimetri, ed anche di più secondo la grossezza del ramo da operarsi, e preparato il terreno secondo il bisogno, si curva il ramo, munito di alcune gemme vigorose, e si obliga a stare nella fossa con una forcina. Questa riempiesi di terra ben calcata, e l'estremità del ramo che esce dalla fossa si alza perpendicolarmente, e si mantiene in tal posizione per mezzo di un palo. Queste specie di propagini divengono assai vigorose quando si recida il tronco principale. Allorchè si conosce aver esse formate molte radici, si tagliano dalla madre, e dopo averle nel medesimo luogo lasciate per alcuni giorni, affinchè ben si rassodino, si possono traspiantare, e situare in altri terreni.

Il *Margotto per incisione*, si prattica in alberi di legno duro, e restii ad emettere radici senza il soccorso di quella. L'incisione si prattica tagliando una zona circolare di corteccia sotto una gemma, un nodo, ovvero una foglia. Questa zona deve avere l'altezza di 4 in 5 linee secondo la grossezza del ramo, e distaccarsi bene dal legno, onde esso resti perfettamente a nudo. Allorchè il legno è durissimo, e la corteccia difficilmente distaccasi, allora si prattica un incisione obliqua e profonda sotto la gemma o nodo, inserendovi un cuneo, affinchè discostati i margini del taglio, si arresti l'umore in queste parti, inducendole a sviluppare radici. Invece dell'incisione si può pratticare la legatura, la quale deve eseguirsi con filo di canape incerato. Si eviti una pressione troppo forte, e si lasci alla corteccia la cura di formare radici.

Il *Margotto ad imbuto* serve per tutte quelle piante, che portano i rami nelle parti superiori del caule. Dopo di aver prat-

ticata o l'incisione o la legatura sotto una gemma od un nodo, conviene circondare la parte con recipiente pieno di terra umida, e ben concimata, e vi si mantiene finchè abbia il ramo sviluppate numerose radici, e sia al caso di recidersi dalla pianta madre. I vasi che si adoperano a tal uopo sono di terra, e più frequentemente di latta: la loro forma è quella d'imbuto od ancora di tubo. Debbonsi fissare nel luogo con apposita legatura, e dopo di averli riempiti di terra ben concimata, adacquarli frequentemente. Il margotto si fa in ogni tempo, ma è meglio preferire quello del riposo.

Si può in fine pratticare il margotto, sollevando dal terreno un ramo della radice, il quale non tarderà ad emettere, nella parte superiore altri rami adorni di foglie, e di fiori.

TALEA

§. 220. La *talea* detta altrimenti *barbatella* è un metodo di propagare le piante semplicissimo, ed in alcune assai certo. Consiste nel recidere immediatamente un ramo dalla madre, ed obligarlo a sviluppare radici lungi da essa. A tale oggetto si scelgono avanti lo sviluppo delle foglie de' rami vigorosi, muniti di un certo numero di gemme: si recidono dalla pianta madre, aventi la lunghezza di 3 o 4 palmi, e si approfondano nel terreno fino alla metà. Per affrettare lo sviluppo delle radici alcuni vi pratticano una fessura, ovvero procurano di tagliarli dalla madre sotto un nodo. Si debbono le talee frequentemente inaffiare, e difendere per quanto si può dai venti e dal sole. Così trattate, non tarderanno ad emettere numerose radici, ed altrettanti rami. Non tutte le piante però ammettono questo mezzo di propagazione, sebbene in alcune sia facilissimo, come accade nella *rosa*, nel *mirto*, nel *sambuco*, nel *pioppo*, nel *viburno*, ne' *salci*, nell' *olivo*, ed in molte altre.

MAGLIUOLO

§. 221. Il *magliuolo* è una modificazione della *talea*, e consiste in un tralcio reciso con porzione del ramo dell'anno antecedente, in modo che aderendovene orizontalmente una

piccola parte, simuli la figura di un martelletto. I tralci delle viti tagliati dal ceppo nativo con questa precauzione, e piantati molto profondamente nel suolo, vegetano con somma facilità, per cui questo metodo si usa comunemente nel propaginare la vite.

Resta ora a trattarsi del terzo metodo di propagare le piante; metodo sicuro, e forse più sollecito degli altri descritti, cioè dell' *innesto*.

INNESTO, SUE VARIETA', METODI DI BEN PRATTICARLO

§. 222. Se vogliamo credere all' autorità di Plinio la Natura fu da principio quella, che ci ammaestrò ad unire due specie in un solo individuo; poichè alcuni semi tranguggiati dagli uccelli, e quindi restituiti intatti per escremento (1) nelle fessure di alberi congeneri vi germogliarono, e produssero de' veri innesti. Questo stesso fenomeno è stato più volte ripetuto dai venti i quali trasportano i semi di un albero entro le fessure di un altro. Plinio riporta molti esempi da lui stesso osservati di questo naturale innesto. E siccome l'arte non fa che imitare e perfezionare la natura, così indagò il modo di ripere questo naturale fenomeno, donde ne conseguì l' arte d' *innestare le piante*. Intendiamo per *innesto* quell' operazione, per mezzo della quale una specie si fa vivere sopra di un altra a spese dell' umor nutritivo, che questa attrae dal terreno. L' innesto fa si che l' albero perda la sua selvatichezza, si perfezioni, e ricavi molto profitto dalla coltivazione.

Non riesce indistintamente in tutte le piante, ma solo nelle varietà della medesima specie, nelle specie dello stesso genere, o al più nei generi della stessa famiglia. Riuscirà poi tanto più sicuro quanto più le specie, o le varietà de' diversi individui si rassomigliano. Quindi è falso ciò che gli antichi asserivano, esagerando oltremodo i pregi dell' innesto, ed attribuendogli il potere di cangiare la natura delle piante, seb-

(1) I merli, i tordi sono i seminatori dei *ginepri*, del *visco*, del *lorento*, e del genere *mespilus*.

bene di classi assai differenti. Così Virgilio nelle sue georgiche ammette che i *platani* siano arrivati per l'innesto a produrre le mele, i *faggi* le castagne, gli *ornelli* le pere, gli *olmi* le ghiande.

» Et steriles platani malos gessere valentes,
» Castaneae fagos, ornusque incanuit albo
» Flore pyri; glandemque sues fregere sub ulmis (1).

Questa asserzione è contraria ai fatti, i quali dimostrano che l'innesto può indurre è vero de'cangiamenti circa la grandezza, il sapore, la bellezza de' frutti, insomma megliorarli, ma non già mutarne le specie. Così se in un tronco di mandorle amare s'inserisca un ramo di quelle dolci, si avrà per l'innesto un albero di mandorle dolci. Viceversa se nel melo domestico s'innesti un ramo di melo selvatico, non si otterranno che mele aspre e silvestri. Nell'uno e nell'altro caso quelle produzioni spontanee che sorgouo al di sotto del *nesto* conservano immutabilmente la loro antica natura, mentre le superiori al medesimo prendono le qualità del ramo innestato.

Ma come può egli mai avvenire che un ramo reciso, ed introdotto nella fessura di un tronco congenere si unisca ad esso in modo, da formarne un sol corpo? o in altri termini, qual'è la teoria dell'innesto? Dopo alcuni giorni che si è pratticato, si vede gemere sì dal *nesto*, che dal *soggetto* una specie di linfa coagulabile, la quale va acquistando successivamente della consistenza, e termina, col dare origine a molte diramazioni vascolari, le quali sembrano derivare tanto dal nesto che dal soggetto, e terminano coll'anastomizzarsi fra loro. Allora l'umor nutritivo dell'uno passa liberamente nei vasi dell'altro, e vi promuove lo sviluppo delle gemme e de' rami. E poichè ne' cauli dicotiledoni la linfa vitalizzata (*cambium*) discende attraverso gli strati corticali, si vede che la vegetazione del *nesto* deve essere animata e promossa dalla periferia al centro. Donde la necessità di unir bene nel medesimo piano le due cortecce fra loro, siccome avea saviamente raccomandato Columella = *Nisi cortex cortici sic applicetur, ut nullo loco transluceat, nequit coalescere* = (2).

(1) Georg. lib. 2. (2) De re rustica lib. 3.

Non abbiamo in Agricoltura un operazione così ricca di metodi come l'innesto. Thouin nella sua opera ne descrive 150 specie, altri le riducono a 30; ma siccome tutte queste non sono che modificazioni della medesima specie, però noi ne descriveremo le principali e più usitate che sono otto, cioè 1.° *l'innesto a spacco*, ossia a *marza*, 2.° *a croce*, 3.° *a corona*, 4.° *a trapano*, 5.° *a occhio*, 6.° *a stampo*, 7.° *a flauto*, 8.° *per approssimazione*.

Virgilio nelle sue georgiche ci dà un ottima descrizione delli due principali metodi, che sono *l'innesto a marza*, *e ad occhio*. Non è unica, egli dice, la maniera d'innestare le piante; imperocchè ora si toglie dall'albero una gemma con porzione di scorza, e fatto un egual seno in altra pianta, vi s'inserisce, e con opportuni vincoli si fa aderire al libro, affinchè con esso si unisca e sviluppi.

» Nec modus inserere, atque oculos imponere simplex
» Nam quae se medio trudunt de cortice gemmae,
» Et tenues rumpunt tunicas, angustus in ipso
» Fit nodo sinus: huc aliena ex arbore germen
» Includunt, udoque docent inolescere libro.

Ovvero si sega un tronco privo di nodi, e si apre nel mezzo di esso una via col cuneo, ove si pongono di più fertile pianta gli eletti germogli. Nè scorre gran tempo, che questi dispieghino al cielo felici e vigorosi rami, i quali porteranno nuove frondi, e nuovi pomi.

» Aut rursum enodes trunci resecantur et alte
» Finditur in solidum cuneis via: deinde feraces
» Plantae immittuntur: nec longum tempus et ingens
» Exiit ad cœlum ramis felicibus arbos,
» Miraturque novas frondes, et non sua poma (1).

Prima d'inoltrarci nella descrizione de' vari innesti, dobbiamo premettere cosa s'intende per *nesto*, *marza*, e *soggetto*. Il *nesto* è il ramoscello, o la gemma dell'albero coltivato, che vuolsi trasportare nel silvestre onde nobilitarlo. La denominazione di *marza* si applica soltanto al ramoscello munito di gemme opportune. Dicesi poi *soggetto* la pianta sopra la quale si eseguisce l'operazione.

(1) Georg. lib. 2.

Innesto a spacco

§. 223. *L' innesto a spacco* ovvero a *marza* consiste nel togliere dall' albero, che vuol propagarsi, un giovane ramo munito di due o tre gemme, che dicesi marza, e tagliarlo nella sua inferiore estremità a guisa di un cuneo, quindi nel segare orizontalmente l' albero sul quale vuolsi innestare, e pratticarvi una fenditura, in cui s' introduce la marza in modo che i margini delle cortecce combacino insieme nel maggior numero de' punti possibili.

È necessario onde bene ultimare questa specie d' innesto il saper distinguere il posto dell' albero onde si estraggono le marze. Plinio ce ne addita le regole. Non tutti gli alberi, dice questo dotto Naturalista, hanno la medesima quantità di sugo nelle varie parti. Così nelle viti e ne' fichi le parti di mezzo sono più aride, ed assai sugose che quelle della cima, dunque da questa debbonsi torre le marze. Gli olivi sono più succolenti verso la metà dell' albero, che nelle cime, onde dai rami medi debbonsi estrarre. L' innesto prende facilmente quando le cortecce sono d' una stessa natura, e quando le piante fioriscono nel medesimo tempo; e tardamente sviluppasi nelle opposte circostanze. Virgilio non vuole che s' innestino i rami della cima, onde più comunemente debbonsi prendere le marze dai rami laterali come più fruttiferi e sempre dai più giovani, se pure non s' inseriscano in alberi vecchi, nel quale caso devono essere più robuste. Oltre di ciò siano gonfie, cioè in succo, e prive di qualunque imperfezione.

La prattica dell' *innesto a marza* è la seguente. Arrivata la stagione opportuna di primavera, e trovate delle ottime marze, segasi orizontalmente il tronco od i rami del soggetto, e quindi si fendono verticalmente, mantenendo aperto lo spacco con apposita zeppa. Plinio avverte che la fessura non deve farsi mai sul nodo, poichè la durezza di questo non riceve la marza, ed inoltre che la medesima fessura non si prolunghi soverchiamente, affinchè abbracciandola con poca forza ne sia difficile l' adesione; nè troppo poco, onde eccessivamente stringendola, l' uccida. Alcuni acciò non s' inoltri troppo lo spacco, legano il tronco con vimini. Così preparato il soggetto

si prende una o due marze proporzionate al diametro del medesimo, e si tagliano nella inferiore estremità in forma di cuneo, e nella superiore a sbiego, lasciando 3 o 4 gemme. Le marze non oltrepassino mai la lunghezza di 3 o 4 pollici. Ciò fatto, s' introducano nella fessura, avvertendo che il loro legno aderisca esattamente con quello del soggetto, e le cortecce si combacino esattamente fra loro: quindi si estrae a poco a poco la zeppa affinchè le marze siano fortemente abbracciate dal tronco, e vi aderiscano. Columella non tralasciò di raccomandare la perfezione dell' innesto, la regolarità de' suoi tagli, ed il perfettissimo combaciamento del *nesto* col *soggetto*. = *Calamus* (dice quel sommo) *adradi non amplius tribus digitis debet, atque is ab ea parte qua raditur ut sit levis. Eaque rasura ita deducitur, ut medullam contingat uno latere, atque altero paulo ultra corticem designatur, figuraturque in speciem cunei sic, ut ab ima parte acutus surculus latere altero sit tenuior, atque altero plenior : perque tenuiorem partem insertus, eo latere arcetur quo est plenior, et utrinque contingat fissuram* (1). In questa operazione si procuri che non si rompano le marze, si pieghino, o si scorteccino; e per questo non debbono essere in tanto succo che lacrimino. Allorchè il tronco è troppo grosso, meglio è non fenderne il legno, ma introdurre le marze fra la corteccia e l' alburno. Torna bene innestare per quanto si può vicino a terra, purchè le condizioni del tronco il comportino. Le marze non debbono spuntare fuori del soggetto più di 4 dita trasverse.

Fissata bene la marza nel soggetto, questo si deve strettamente legare, affinchè i due libri e le cortecce aderiscano bene in ogni punto. Riguardo la qualità del legname consiglierei gli Agronomi a non allontanarsi dai savi insegnamenti del nostro antico maestro Columella, il quale trattando dei vincoli dell' innesto si esprime così = *Vinculi genus ad insi-* » *tionem non unum est: alii viminibus obstringunt, nonnulli cir-* » *cumdant libro fissuram, plurimi ligant junco, quod est aptis-* » *simum ; nam vimen cum inarsit penetrat et insecat corti-* » *cem, propter quod meliora vincula magis probamus, quae cum*

(1) De re rustic. lib. 3.

» *circumvenere truncum adactis cuneolis arctantur* = (1). Non è troppo lodevole la consuetudine di coloro che legano gl' innesti con funicelle di canape, le quali stringendosi soverchiamente alle prime piogge, possono strozzare i vasi ed impedire il decorso della linfa. Laonde un giunco od un salcio mi sembrano i legami più opportuni per assicurare le marze.

Pratticata questa legatura si dovrà ricoprire il tutto con pece, o cera, o semplice argilla inumidita affine di preservare le parti dal calore eccessivo e per conseguenza dalla soverchia evaporazione. Catone prescrive un mescuglio di argilla, arena, e sterco vaccino, ed è ottimo cemento a difendere l' innesto dalla soverchia umidità, e troppo rapida evaporazione. Nel pratticare l' innesto io mi servo per cemento di un mescuglio di argilla e sal comune. Il sale avendo la proprietà di assorbire l' umidità atmosferica, impedisce che l' argilla si disecchi, si screpoli, e cada a frammenti sul terreno. Per queste ragioni ottima è la consuetudine di quegli agricoltori, i quali non solamente circondano di frasche l' innesto, ma prima di legarlo con vinchi, e spalmarlo di umida argilla, soprappongono alle fessure altrettante zone di corteccia tolte dai rami stessi del tronco innestato.

Ho avuto l' opportunità di esaminare varie volte i metodi più comuni che adoperano i nostri contadini nell' eseguire questa operazione. Così in certi luoghi non tagliano la marza a cuneo ma l' assottigliano tanto nella parte da introdursi nel soggetto, da ridurla in forma d' una lama di coltello aderente al suo manico. Questa specie d' innesto sebbene alligni, facilmente si spezza ai primi urti del vento. I Lucchesi tagliano la marza in guisa, che la parte midollare termini a lembo tagliente, la corticale sia larga in modo da formare con quella un cuneo orizontale, onde in vece d' introdurla nel soggetto dell' alto a basso, ve l' introducono dall' esterno all' interno. I medesimi invece di servirsi di argilla o pece, per involgere la legatura, sogliono coprire il tutto con una doppia pezza di tela, forata ne' luoghi ove devono trapassare le marze, e ben legata al tronco. Alcuni circondano l' innesto con la corteccia

(1) Loc. cit.

Digitized by Google

del medesimo tronco reciso, e fortemente la legano con salci. Altri non contenti di tale precauzione lo circondano con frasche o paglia; ed in molti casi lo ricoprono con la terra. Ho veduto che allorquando si difende bene l'innesto, non solamente è più certo lo sviluppo, ma eziandio più pronto.

Non è differente il luogo dall'innesto. Allorchè si desiderano alberi alti, si pratticherà l'operazione dove il tronco del soggetto si suddivide in rami. Se poi si vorrà l'albero nano, od a spalliera, ovvero a piramide, allora s'innesterà vicino alla radice.

Vi è contrarietà di pareri fra gli autori di agricoltura circa l'ora più opportuna onde eseguire l'innesto, imperocchè mentre gli uni preferiscono le ore della mattina, e sempre a sole alzato, gli altri non consigliano a pratticarlo se non che nelle ore della sera. Questa secoda opinione è senza dubbio da preferirsi, poichè, l'umidità della notte favorisce non poco l'adesione del nesto col soggetto, mantenendo fresche tutte le parti. Non s'innesti mai allorchè soffiano i venti, o siavi molta nebbia, ovvero ne' giorni piovosi = L'ora per inserire (dice » il Tanara) sarà a proposito dopo mezzo giorno, anzi verso » il tardi, acciocchè l'umidità della notte tenga fresco il sor» colo, ovvero l'occhio. Non soffi il vento massime l'australe, » non piova o sia nebbia = (1). Altra precauzione che deve aversi nell'innestare si è di eseguire il tutto colla massima celerità, onde prevenire il diseccamento delle parti. Molte volte volte il tronco del soggetto sviluppa nelle sue parti inferiori una quantità di getti, i quali rubano l'umore nutritivo all'innesto, onde debbonsi assolutamente recidere.

L'innesto a spacco non si deve eseguire in alberi che hanno il diametro minore di un pollice. Riesce a maraviglia sugli alberi da frutto, come il pero, il melo, il pesco, il mandorlo ec. Si prattica da Febraro a tutto Marzo.

Innesto a croce

§. 224. Quando in vece di una o due marze, per essere il soggetto assai voluminoso, se ne inseriscano 4 pratticando

(1) Economia del cittadino in villa lib. V.

uno spacco doppio ed in forma di croce, allora l'innesto prende la denominazione d'*innesto a croce*. Questa varietà riesce utilissima negli alberi da frutto, come il *noce*, il *pesco*, il *mandorlo*, il *ceraso*. Il tronco del soggetto deve recidersi verso le prime divisioni in rami, altrimenti con lo sviluppo di tante marze la pianta non renderà bell' aspetto. Si prattica in primavera. Alcuni inseriscono quattro marze fra loro diverse, e così ottengono per lo sviluppo di esse un albero che porta molte varietà di frutti; come p. e. le *mele*, le *pere*, i *cotogni* ecc.

Innesto a corona

§. 225. *L'innesto a corona* è altra modificazione di quello a spacco, e consiste nell' introdurre più marze circolarmente fra la corteccia ed il legno, equidistanti una dall' altra un dito. Invece dello spacco si staccherà con una spatola di osso la corteccia dal legno, e fra di essi vi si introdurranno le marze a foggia di penna da scrivere, legandole ed assicurandole secondo le regole indicate di sopra. Questa varietà d'innesto si prattica negli alberi da frutto da Febraro a tutto Marzo.

Innesto a trapano

§. 226. Per eseguire l' innesto a trapano si fora con un trivello ordinario il tronco che si vuole inserire fino alla midollà; quindi si estrae l' istromento, e si pulisce il foro da quella lanugine legnosa che vi aderisce. Ciò fatto si prende la marza, e vi si toglie nell'estremità non solo la scorza, ma ancora parte di legno, assottigliandola in punta con la medesima declinazione del trivello, acciò possa riempire il forame per ogni senso e fortemente aderirvi. Si procuri che la parte non scorzata della marza chiuda ermeticamente la bocca del foro, ed ivi con cera o creta si chiude, affinchè non si disecchi o vi s' introduca la pioggia. Molti di questi fori si possono pratticare sul medesimo tronco inserendovi varie marze, per riunire in un sol albero molte qualità di frutti. L' innesto a trapano si eseguisce comunemente nella vite. Si prat-

tica in primavera, come quello a marza, di cui non è che modificazione.

Innesto a occhio

§. 227. Altro genere d'innesto è il così detto *a occhio* od ancora a *scudo* il quale è più generalmente usato, perchè non guasta nè l'individuo che si vuole innestare, nè il soggetto. Si effettua togliendo dall'albero coltivato, allorchè è in sugo, una porzione di corteccia munita di gemma, e trasportandola nel selvatico, a cui si sarà tolta un egual porzione di scorza. I margini di ambedue le cortecce devono toccarsi in ogni punto possibile, e quindi si deve coprire il tutto con foglie, e legare circolarmente, affinchè l'adesione sia maggiore, e l'innesto difeso dall'eccessiva evaporazione. Ma nel circondare così la parte è necessario lasciare allo scoperto le gemme, senza la quale avvertenza resterebbero soffocate. Piacemi oltremodo l'usanza di quegli agricoltori, i quali pratticano l'innesto ad occhio togliendo una zona di corteccia munita di buone gemme, ed applicandola nel ramo da innestarsi; a cui in vece di levare egual porzione di scorza la tagliano longitudinalmente in tante strisce, le staccano dal legno, e così staccate le abbassano, quindi applicano sul nudo legno il nesto, e rialzano sopra di esso tali strisce ma in modo che non ricoprano gli occhi, e fortemente le legano, affinchè si determini l'adesione del nesto col soggetto. L'innesto a occhio si prattica tanto nel mese d'aprile quando il sugo comincia a risalire, che in agosto quando diminuisce la circolazione. Nel primo caso essendo la gemma ben sviluppata, e non tardando a germogliare poco dopo l'inserzione, si denominò *innesto al occhio aperto o germogliante*, nel secondo *ad occhio serrato o dormiente*, poichè la gemma è in rudimento, onde resta per tutto l'inverno senza attività. L'innesto a occhio è frequentemente adoperato per la moltiplicazione in grande degli alberi fruttiferi, essendo di una esecuzione facile ed espedita. Riesce eziandio utilissimo nelle piante resinose come nel *pino*, nell'*abeto*, quali difficilmente possono sottoporsi ad altre specie d'innesti.

Digitized by Google

Innesto a stampo

g. 228. *L' innesto a stampo* differisce da quello a occhio perchè si leva unitamente al bottone una quantità maggiore di corteccia. Essa munita di gemme trasportasi sopra il soggetto, a cui si sarà tolta una porzione eguale di scorza. Onde tal operazione abbia buon risultato converrà scegliere due rami dello stesso diametro, affinchè la corteccia del nesto possa esattamente coincidere con quella del soggetto.

Innesto a flauto

§. 229. Altra modificazione dell' innesto a occhio è il così detto *a flauto* o altrimenti *a zufolo, ad anello*, poichè si prattica con la sola corteccia. Si usa per lo più in quelle piante che abbondano di succo, come avviene nel *fico*, nel *castagno*, nel *noce* ec. Si eseguisce tagliando orizontalmente il ramo del soggetto, e staccandovi un anello di corteccia lungo circa un pollice, ed in suo luogo inserendone uno simile, munito di gemme, e tolto dall' albero che si vuol moltiplicare. I due rami devono essere del medesimo diametro, affinchè l'anello bene aderisca al libro; in caso però che fosse o più largo o più stretto del soggetto, si taglierà longitudinalmente da un lato, onde si possa allargare o stringere a piacere: in seguito si useranno le medesime precauzioni che abbiamo altrove descritto. Tanto l' innesto a *flauto* che a *stampo* si eseguiscono nel mese di marzo.

Innesto per approssimazione

§. 230. Un altro genere d' innesto è quello *per approssimazione*, il quale si eseguisce togliendo porzione di scorza fino all' alburno a due rami di specie diversa, e quindi legandoli fra loro strettamente, ed in modo che si tocchino in tutti i punti possibili. Con tale operazione si otterrà la riunione de' vasi di ciascun ramo, gli umori circoleranno liberamente da uno all'altro individuo, i quali non tarderanno a divenire un sol corpo. Così innestansi le siepi. Allorchè è bene assicurato l' innesto si

Digitized by Google

può tagliare il ramo legato sopra il soggetto, onde si sviluppi indipendentemente dal ceppo nativo. Questo genere d' innesto è poco usato.

§. 231. Onde riassumere in poche parole tutto ciò che di questa operazione si è detto, concludiamo.

1.° Che l' innesto è un valido e sicuro mezzo di propagare le piante: non vale però ad immutare le specie, ma solamente perfezionarle, col produrre frutti più grandi, più belli, più saporosi, ed in tempo assai più breve di quel che l' albero suole naturalmente. Onde a ragione il Tanara esaltò l' utilità di queta operazione allorchè disse, che l'innesto giova sotto il triplice rapporto di *necessità*, di *piacere*, di *utilità* = La natura, » egli dice, ha proveduto ogni paese di particolar specie di » frutti, e noi se vogliamo goderli, mediante l'insizione li fac- » ciamo comuni. Oltre di ciò la maggior parte de' frutti na- » scono selvatici, e per averli gustosi noi usiamo l' innesto. » L' utilità non ha bisogno di prova, mentre vediamo che un » albero infruttifero, o avente i frutti di niun valore farsi me- » diante l' insizione non solo abbondante in fruttificare, ma di » qualità rara, singolare, e peregrina, dalla cui vendita ne ca- » vi assaissimo denaro, sicchè puossi con quello dire:

» All' opra natural coltrice mano
» Con innesti ingegnosi aggiunse pregio;
» Indolcì l' aspro, incivilì l' estrano,
» Ornò il natio di peregrino fregio (1).

2.° Che tutte le moltiplici varietà dell' innesto si possono in ultima analisi ridurre a 3 principali forme, non essendo le altre che semplici modificazioni di esse. Tali forme sono *l' innesto a spacco, ad occhio,* e *per approssimazione.*

3.° Che quanto è maggiore il numero dei rapporti che esistono fra le due specie di piante, tanto più riescirà facile l' innesto; e però si deve scegliere l' epoca in cui l' una e l' altra sono più succulente: siano della medesima specie, genere, o al più famiglia. Abbiano un egual legge di vegetazione, di fogliazione e sfogliatura, d' infiorescenza, di maturità de' frutti e de' semi ec.

(1) Economia del cittadino in villa lib. V.

Digitized by Google

4.° Che una delle maggiori precauzioni da usarsi nell' eseguire l' innesto si è quella di fare esattamente coincidere le due cortecce, e di produrre per apposita legatura una forte adesione ne' due libri, onde possa nascere l'anastomosi de' vasi novelli, e l'umore scorrere liberamente dall' uno all' altro.

5.° Che questa operazione deve eseguirsi con la massima celerità, onde prevenire il diseccamento delle parti, e però in certe ore del giorno a preferenza di altre, nè mai quando spirano i venti.

Dopo siffatte considerazioni non farà più maraviglia il vedere un grosso tronco di albero vegetare e fruttificare senza alcuna comunicazione col terreno, ma sospeso ai rami di due altri collaterali. Ovvero l'osservare che una sola pianta ti produca varie qualità di frutti, come p. e. che un albero di limoni renda unitamente a questi gli aranci, i cedri, i merangoli, i cedrati, e molti altri frutti del genere *citrus* fra loro distinti: che uno stesso tronco di melo non solo produca i frutti suoi propri, ma unitamente a questi pere e mele di ogni qualità.

Digitized by Google

Sezione quinta

PIANTE CRITTOGAME

§. 232. Linneo comprese sotto il nome di *crittogame* tutte quelle piante, le quali non solamente si discostano dalle forme delle altre, ma di più non hanno gli organi della generazione ben manifesti. Queste piante si dividono in *cellulari* e *vascolari*; le prime sono di una tessitura semplicissima, poichè non composte che da sole cellule, le altre, munite eziandio di vasi, si avvicinano più alla struttura delle piante monocotiledoni. Appartengono alle crittogame cellulari i *licheni*, i *funghi*, le *alghe*; alle vascolari le *felci*, i *muschi*, le *licopodiacee*, le *epatiche*, le *equisetacee*, le *marsiliacee*. Nella esposizione di questi vegetabili, onde progredire con ordine, incominceremo da quelli che più si avvicinano alle forme delle *fanerogame*.

CAPO I.

CRITTOGAME VASCOLARI

ARTICOLO I.

DELLE FELCI

§. 233. Le più grandi fra le piante *crittogame* sono le felci, poichè sebbene molte siano erbacee, e non arrivino che all'altezza di pochi pollici, avvene nelle regioni tropicali di quelle, il di cui stipite ascende all'altezza delle più grandi palme, giungendo p. e. fino a quella di 20 piedi.

Queste piante hanno una struttura molto analoga a quella delle monocotiledoni. Sono formate di abbondante tessuto cellulare, attraverso del quale scorrono molti fascetti di fibre longitudinali e paralleli fra loro. Il caule delle felci è per lo più sotterraneo, e presenta tutti i caratteri del *rizoma*: in altri casi s'innalza al di sopra del suolo assumendo la forma di un vero *stipite*, formato all'esterno dalla base de' pezioli persi-

Digitized by Google

stenti, e nell' interno di fibre parallele, immerse nell' abbondante tessuto cellulare.

Le foglie delle felci sono nel primo loro sviluppo *circinnate*, cioè involte a cercine sopra il peziolo generale e pezioli parziali. Allorchè hanno conseguito il loro perfetto incremento si mostrano *pennatifide* e *decomposte*, con un grosso nervo mediano che le percorre dall' apice alla base.

§. 234. Gli organi della riproduzione delle felci sono sempre situati nella pagina inferiore delle foglie, e consistono in piccole capsule *(sporangia)* ripiene di seminuli. Tali capsule nel maggior numero delle felci sono disposte per gruppi lungo i nervi laterali delle foglie, i quali gruppi presentano una figura orbicolare, e più spesso reniforme; e prendono il nome di *sori (sora)*.

I *sori* nascono nel parenchima delle foglie al di sotto dell' epidermide, che sollevano alcun poco con il loro sviluppo in modo da essere ricoperti da questa quale sottilissima membrana, a cui si diede il nome *d' indusium*, e che si lacera all' epoca della disseminazione.

Le capsule sono sessili o peduncolate, membranose o crostacee, nude od opercolate. Talora nel punto dove s' inseriscono al peduncolo sono circondate da un anello elastico (che è un rigonfiamento dello stesso peduncolo) molto essenziale per le divisioni di queste piante in famiglie. Nella loro cavità presentano una o più stanze, in cui è contenuta una polvere gialla in forma di granuli sferici od ovali, che sono le spore. All' epoca di loro maturità queste capsule si aprono o longitudinalmente in due valve come le *osmundacee*, o per una fenditura trasversale come nell' *ophioglossum*, o per un forame sul vertice, o finalmente in modi irregolari, dando luogo alla disseminazione delle *spore*.

Fin qui non abbiamo esaminato che i soli organi femminini siccome i più manifesti. Ora passiamo all' altro sesso. Organi genitali maschili, che eseguiscano le medesime funzioni degli stami non si sono ancora del tutto scoperti. Credesi però con ogni ragione che realmente esistano. Si sono attribuite le funzioni del sesso maschile ad alcuni filamenti situati nella pagina inferiore delle foglie, e visibili soltanto nell' epoca di loro vernazione, i quali in poco tempo spariscono.

Digitized by Google

Le *spore* per la germinazione si sviluppano in un filamento conico, composto di cellule soprapposte le une alle altre, il quale non tarda ad allungarsi in una espansione fogliacea nella parte superiore, e ad emettere delle fibre radicolari dalla inferiore. Molti botanici hanno paragonato questo corpo ad un vero cotiledone, per cui appellarono le felci *criptogame monocotiledoni*.

ARTICOLO II.

DEI MUSCHI

§. 235. Vegetabili abbondanti sulla superficie de' muri, sulle cortecce degli alberi sempre in luoghi umidi ed ombrosi, ed in alcune circostanze viventi nell'acqua. Eleganti di forma rassomigliano molto le piante di classi superiori. Hanno un bel color verde, radici che si diramano ed internano ne' corpi che gli alimentano: caule e sue diramazioni, foglie, fiori, frutti, e fenomeni della fecondazione in preferenza delle altre crittogame apparentissimi, per le quali cose non a torto Richard assomiglia queste piante a delle piccole fanerogame in miniatura.

Le foglie dei muschi sono interamente formate da tessuto cellulare, il quale contiene ne' suoi utricoli molta *clorofilla*, a cui si deve il color verde di queste piante. Fornite poi di sottile epidermide, non mancano neppure di stomati opportuni onde porsi in rapporto con l'aria atmosferica e favorire la respirazione.

§. 236. Gli organi genitali de' muschi esistono o nelle ascelle delle foglie, ovvero nella estremità de' rami, e sono di due sessi. Quelli del sesso femminino, assai più apparenti, consistono in sporangi che rassomigliano perfettamente ad un urna. Le *urne* dette ancora *teche*, si presentano nella loro prima età o isolate o riunite insieme, sotto l'aspetto di piccoli corpiccioli ovali, sessili, rivestiti da una membrana, e terminanti a lungo tubo in modo da rassomigliare una vera bottiglia. Questo tubo un poco dilatato nella sua libera estremità compie l'ufficio di *stilo* e di *stimma*, e si crede permeabile. Quando le urne sono fra loro aggruppate, una sola ordina-

Digitized by Google

riamente se ne sviluppa dopo la fecondazione, e tutte le altre abortiscono. Dopo questo abortimento l' urna si allunga rompendo il sacco esteriore che l' involgeva; e siccome ne trasporta una buona parte sulla sua sommità come un berretto di notte, prende il nome di *cuffia* o *caliptra*. In questo sviluppo l' organo femminino presenta due parti cioè la *seta* o peduncolo sottilissimo, per cui s' innalza al di sopra del caule, ed un corpo ovale esistente nella sua sommità in forma di urna detto *capsula*, *teca*, *urna*, nell' interna cavità del quale sono raccolte le *spore* o seminuli fecondi. Queste piccole *spore* sono aderenti alle pareti di un asse comune, che percorre longitudinalmente tale cavità. Le *urne* poi sono deiscenti, infatti all' epoca di loro maturità si aprono per la separazione di un coperchio *(operculum)*, organo che esiste sotto la *caliptra*, e che chiude ermeticamante *l' urna* come il coperchio di una piside, per cui la loro deiscenza è analoga a quella delle *capsule*. Separato *l' operculo* resta aperta *l' urna* alla sua sommità, la quale è sfrangiata da una membrana, cui si diede il nome di *peristoma*. Il *peristoma* è per lo più attorniato da piccoli denti fra loro equidistanti ed allungati. E poichè la disposizione di questi forma uno o due cerchi, si divise il *peristoma* in semplice e doppio. Degno di considerazione è il numero dei denti, essendo sempre il moltiplo di 4, come 4, 8, 16, 32, 64. Questi godono eminentemente dell' igrometria, per cui subiscono diversi movimenti sempre in ragione dell' umidità atmosferica, movimenti che determinano non solo la separazione dell' *operculo*, ma eziandio la dispersione delle *spore* (1).

Gli organi mascolini de' muschi sono rappresentati da alcune rosette, o gruppi verticillati di foglioline, situati o nell' ascella delle foglie, o alla estremità de' rami; talora in vicinanza delle *urne*, tal altra lontani. Nel mezzo di queste foglioline esistono, tramezzati da sterili filamenti, alcuni corpiccioli globosi, che Hedwig paragonò giustamente agli stami delle piante fanerogame, appellati coi nomi di *antheridium*, *paraphises*. E per verità grandi sono le analogie fra queste due specie di organi, infatti i corpiccioli globosi dei muschi vengono forma-

(1) *Spora* viene dal greco σπορα semenza.

Digitized by Google

ti da un sacco chiuso perfettamente prima di sua maturità, ed in quest' epoca deiscente per una apertura in qualche punto della sua superficie, dalla quale apertura lascia sortire la materia fecondante che conteneva. Sotto il campo di potenti microscopi questa materia presenta l'aspetto di un liquido mucilaginoso, in cui nuotano de' piccoli corpiccioli dotati di movimenti spontanei attivissimi, prodotti da alcuni cigli vibratili, disposti irregolarmente all' estremità di questi corpiccioli singolari, molto analoghi ai veri infusori degli animali.

ARTICOLO III.

LICOPODIACEE

§. 237. Piante vascolari, che formano il passaggio dalle felci ai muschi. Sono munite di un caule ramoso ascendente e rampicante, di foglie assai numerose sessili ed embricate. Gli organi della generazione sono rappresentati 1.° da capsulette reniformi bivalvi, ripiene di una polvere gialla, formata da numerosi granuli, 2.° da altre capsule più grandi, deiscenti per due o tre valve, e non contenenti che tre o quattro spore. Molti autori considerano le capsule più piccole ripiene di polvere gialla, come fiori maschi; le altre come fiori femmine o veri pistilli; infatti si sono vedute germogliare da Brotero e Salisbury.

ARTICOLO IV.

EPATICHE

§. 238. Piante vascolari che formano anello di concatenazione fra i muschi ed i licheni, infatti partecipano molto delle forme degli uni e degli altri. Hanno un color verde, dipendente dalla *cromula* che esiste nelle cellule del loro parenchima. Risultano composte da un piccolo caule ramoso a foglie sessili, altre volte formano delle espansioni membranose come i licheni. Gli organi della generazione sono di due sessi analoghi a quelli de' muschi. I mascolini sono rappresentati da alcuni globuli peduncolati, ripieni di materia viscosa, che può

Digitized by Google

considerarsi il polline, i femminini da *sporangi* deiscenti per due valve, contenenti delle spore, riunite fra loro per alcuni filamenti volti in spira assai igrometrici, i quali con i loro movimenti ne favoriscono non poco la disseminazione.

ARTICOLO V.

EQUISETACEE

§. 239. Piante erbacee perenni. Caule semplice o ramoso, striato, longitudinale, fistoloso nell'interno, e munito da distanza in distanza di diaframmi che corrispondono ad altrettante articolazioni, le quali sono esteriormente fornite di una guaina monofilla. Da ciascuna articolazione partono delle foglie filamentose disposte a verticillo. Fruttificazione terminale disposta a spiga conica, formata da molte squamme dilatate nel vertice, e somiglianti a piccoli chiodi. Sotto la testa di questi nasce una corona di piccole capsule cuneiformi, ciascuna delle quali si apre longitudinalmente all'epoca di sua maturità, e lascia sortire delle minutissime spore rotonde, munite alla base di 4 filamenti elastici, articolati, dilatati a spatola nella parte superiore, volti a spira sopra la spora in stato di umidità, e divaricati in quello di siccità. Alcuni vedendo questi filamenti dotati di tanta igroscopia pensarono che favorissero coi loro movimenti non poco la disseminazione. Ma Hedwig con più ragione considera ciascun granello come fiore ermafrodito, di cui la parte globosa sia il pistillo; e questi filamenti 4 veri stami, poichè nella estremità loro spatiforme osservò de piccolissimi punti, che li ritenne per grani pollinici, e le spatule per vere antere.

ARTICOLO VI.

MARSILIACEE

§. 240. Piante acquatiche, di consistenza erbacea, fisse nel fondo delle acque, ovvero natanti alla superficie. Il loro caule è un *rizoma*, che sviluppa superiormente delle foglie, inferior-

Digitized by Google

mente delle radici. Foglie setacee più o meno dilatate. Gli organi della riproduzione sono situati alla base delle foglie, e consistono in alcune capsulette o coriacee o membranose, deiscenti, le quali contengono de' corpuscoli riproduttori di due specie differenti: gli uni più grossi e sviluppati, che si considerano come vere spore, gli altri più piccoli e meno sviluppati, a cui si attribuirono le funzioni del sesso maschile.

CAPO II.

CRITTOGAME CELLULARI

ARTICOLO I.

DE' LICHENI

§. 241. Piante cellulari semplicissime, che si presentano sotto vari aspetti. Nel maggior numero de' casi formano delle espansioni membranose, o coriacee, varie di forma consistenza e colore, semplici o ramose. Altre volte rassembrano per la loro disposizione a piccoli suffruttici. Avvene di quelli che hanno una tessitura durissima e quasi legnosa. Molti presentano la forma filamentosa, ed in altri casi rassomigliano ad una specie di polvere. Contenti di poco nutrimento, vivono sulle pietre, sui vecchi tronchi di alberi, sulla terra; e sembrano preferire i luoghi umidi ed ombrosi. Diseccati, e morti in apparenza, per l' aggiunta di poca umidità ritornano a vita.

§. 242. In queste piante si riconoscono due soli organi cioè il *tallus* organo della loro vegetazione, e gli *apoteci* organi della riproduzione. Il *tallus* è l'intero corpo della pianta, il quale si presenta per lo più sotto la forma di un espansione membranacea, aderentissima ai corpi che la ricettano. Gli organi della fruttificazione sono i gongili o le spore, contenute entro ricettacoli simili a delle piccole scudelle detti *apoteci*. Questi ricettacoli presentano varie forme e grandezze secondo le specie di piante cui appartengono; hanno un colore brillante, sono sessili o peduncolati, e aderiscono sempre al *tallus*.

Digitized by Google

ARTICOLO II.

DE' FUNGHI

§. 243. Vegetabili assai diversi dagli altri, e variabilissimi fra loro per forma, grandezza, consistenza, colore ec. Teofrasto, Dioscoride, Plinio, e tutti gli antichi naturalisti credevano che la putrefazione de' corpi organici fosse la causa generatrice di queste piante. Ma i perfezionamenti della botanica hanno fatto riconoscere ancora in queste gli organi della generazione, per lo che in oggi si ritiene che egualmente agli altri vegetabili nascano dà semi, e per questi si riproducano.

I funghi sono vegetabili del tutto cellulari. Il loro tessuto è un ammasso di cellette ora regolari, come si osserva nello *stipite* dell' agrarico, in cui sono tubulose e parallele fra loro, ora irregolari di forma e disposte in qualunque maniera, come accade per lo più nel *cappello*.

Varia è la forma de' funghi. Avvene di quelli i quali consistono in filamenti semplici o ramosi, altre volte sono masse globose, o espansioni membranacee, o tronchi ramosi, ovvero masse amorfe solide, o somiglianti a della schiuma o gelatina. Avvene ancora de' più perfetti, i quali presentano la forma di un ombrello, ed in allora distinguonsi in due parti principali che sono il *cappello* e lo *stipite*, de' quali frappoco parleremo.

La grandezza di essi è diversa. Avvene de' microscopici, de' piccolissimi, di quelli che appena superano due o tre pollici di altezza: se ne rinvengono però certe specie che presentano un altezza di più piedi.

Il colore de' funghi può subire una quantità di modificazioni meno il verde. Talora presentano i colori più brillanti: così abbiamo de' funghi gialli, rossi, bruni, grigi, neri, e bianchi nel maggior numero. Varia ancora è la loro consistenza; questa talora è spongosa, altre volte carnosa, coriacea, legnosa, ed in alcuni casi così tenera da simulare una vera gelatina.

Variano inoltre nel sapore e nell' odore. Il loro sapore può essere sapido, insipido, salato, acido, acre, bruciante, stitticò, nauseoso. L' odore può essere piacevole, aromatico, solforo-

Digitized by Google

so, muschiato, disgustoso, o somigliante a quello di mandorle amare.

§. 244. I funghi più perfetti mostrano le seguenti parti: lo *stipite*, il *cappello*, il *velo*, la *volva*, i *seminuli*.

Lo *stipite*, (*caulis*, *stipes*, *pediculus*) è quella parte del fungo che si eleva da terra come il caule delle altre piante per sostenere alla sua sommità il *cappello* e gli organi della riproduzione. Presenta per lo più una forma tubulosa, e s' inserisce al cappello o nel centro di questo o lateralmente. Una particolarità di questo stipite si è quella di non presentare inferiormente vere radici, ma alcuni prolungamenti della medesima sua sostanza, con cui assorbe dai corpi che lo ricettano gli umori nutritivi.

Il *cappello* (*capitulum*). Organo generalmente globoso nella sua prima età, ma che in seguito, per lo sviluppo ulteriore di sue parti, diviene convesso in modo da rassomigliare ad un ombrello. È liscio nella parte convessa, e fornito nella concava di molte lamine sottilissime, perpendicolari, parallele ed equidistanti fra loro, in cui esistono gli organi della riproduzione.

Il *velo* (*velum*) è una membrana sottilissima, che si estende in giro nella parte superiore dello stipite, formando il *collaro* (*anulus*), ed ai bordi del cappello, in forma di frangie pendenti. Questa membrana nella prima età del fungo connette il cappello con lo stipite, e quindi si lacera pel successivo incremento di questi organi, lasciando i pezzi pendenti ne' punti ove specialmente aderiva.

La *volva* (*involucrum*) Nel maggior numero de' casi i funghi avanti il loro sviluppo sono involti e racchiusi da una specie di borsa membranosa, completa od incompleta, semplice o doppia, appellata *volva*. Col successivo sviluppo del fungo questa borsa si lacera, ed esso in allora libero da questo legame cresce con una sorprendente rapidità. Le parti della volva lacerata restano aderenti alla base dello stipite, e col tempo si distruggono.

§. 245. Passiamo ora a parlare degli organi della riproduzione. Rinvenuti in queste piante gli organi sessuali, fu abbandonata l' antica opinione della generazione spontanea. Gli organi genitali de' funghi sono situati nelle lami-

Digitized by Google

nette sottilissime disposte parallelemente nella parte inferiore del cappello. Qualche botanico seguendo l'opinione di Gaertner sostiene che i pretesi seminuli siano vere gemme, capaci di svilupparsi benchè separate dal fungo. Questi organi sono rappresentati da piccolissimi corpiccioli rotondi, che si appellarono *spore*.

Le spore o seminuli sono talora nudi, talora contenuti in piccolissime capsule dette *teche*, ed in questo caso nuotano in una specie di gelatina che riempie la teca. Così ora aderiscono immediatamente alla sostanza del fungo ora ad alcune placente filamentose, disposte variamente nella medesima sostanza. Nel maggior numero de' casi, ma non costantemente, alla base di queste *teche* si trovano frammischiati in numero considerevole altri piccoli corpiccioli vessicolari, ordinariamente più grossi dei primi, trasparenti, e ripieni di una sostanza liquida, chiamati *cistidi*. Molti autori li ritengono per altrettanti stami, destinati alla fecondazione delle spore. Ma in tal caso si troverebbero costantemente in tutti i funghi, il che non avviene.

Le *teche* e le *cistidi* si trovano situate o esteriormente o internamente. Internamente quando il fungo è amorfo; ed in questo caso la membrana che involge la massa fungosa, essendo ancora quella che contiene i semi si disse *hymenium*. Esteriormente, ossia nella faccia inferiore del *cappello*, allorchè il fungo presenta la forma di ombrella. In questo caso nella parte concava del *cappello* si presentano o delle laminette raggiate come negli *agrarici*, o de' tubi come nei *boleti*, o de' filamenti, o de' punti, o finalmente una superficie liscia sparsa di molte papille; nell' interno de' quali tubi, filamenti, papille ec. esistono le *spore*.

Alcuni funghi lasciano scorrere un umore sanioso contenente la loro numerosa posterità. Le muffe portano la polvere seminifera dentro capsulette globose. Allorchè i seminuli sono contenuti nella massa fungosa, come avviene nel tartufo, non possono sortire e svilupparsi senza la macerazione del fungo. Quando poi sono esterni e rinchiusi in teche, allora escono dalla pianta madre per una istantanea rottura di esse, che rassomiglia ad una vera esplosione. In alcune specie si apre il vertice delle teche come un cratere, ed erompe una nube di

Digitized by Google

fumo formata dai seminuli riproduttori. Il cappello di altri funghi è dotato di alcuni movimenti elastici, i quali determinano questa esplosione. In fine certe altre specie agitano spontaneamente il loro cappello, e favoriscono non poco la disseminazione delle spore.

I seminuli dei funghi sono di un abbondanza e di una piccolezza incalcolabile. Vengono trasportati dai venti nelle più alte regioni dell' aria, ove dimorano forse lungamente, poichè trasportati in diversi luoghi, non vi si fermano se non quando vi rinvengano le circostanze favorevoli al loro sviluppo.

§. 246. Ora delle opinioni sulla fecondazione. Riconosciuti i seminuli, è indispensabile l' ammetterne la fecondazione. Ma nei funghi non si sono mai trovati gli stami, come dunque risolvere una tale questione? Qui conviene notare che gli stami non sono organi essenziali alla fecondazione per se, ma per la materia fecondante che contengono. Dunque la sostanza fecondatrice può esistere in alcuni vegetabili senza che vi siano gli stami. E questo accade precisamente ne' funghi, in cui si trova l' umore spermatico rinchiuso in alcune piccole vessichette, situate alla base delle spore, che scoppiando in vicinanza di esse le irrorano di un liquore atto a risvegliare l' irritabilità dell' embrione, e comunicargli la vita. Tali vessichette sono di una piccolezza estrema, nè si possono verificare senza il soccorso di potenti microscopi. Sono visibili specialmente nelle *clavarie* e nelle *auricolarie*.

Ma siccome dicemmo, queste vessichette o *cistidi*, alle quali si attribuirono le funzioni degli stami, non sono costanti in tutte le specie di funghi, come dunque si possono a ragione considerare veri organi maschili? Per risolvere tale questione conviene premettere che l' umore spermatico è in alcune circostanze ad immediato contatto coi semi. Abbiamo già veduto che le teche contenenti i seminuli sono ripiene di un umore mucilaginoso, il quale può ragionevolmente considerarsi l' umore prolifico de' funghi. Questo fenomeno osservasi chiaramente nelle *muffe*, nelle *reticularie*, nelle *nidularie*, e simili. Nel *tartufo* la disposizione degli organi genitali è ben degna di considerazione. Aperto uno di questi tuberi, si vede la polpa divisa in segmenti o stanze da alcune linee bianche, che

sono la divisione de' tramezzi membranacei, onde è formata. In ciascuna di queste stanze si racchiudono gli embrioni, e questi piccolissimi corpiccioli sono attaccati ai tramezzi membranacei (vere *placente*) per mezzo di alcuni filetti *(cordoni ombelicali)*. Un fluido mucilaginoso ovunque li circonda, riempiendo esattamente lo spazio che rimane nelle stanze. Allorchè è giunta l' epoca della fecondazione, si rompono i tramezzi, ed i cordoni ombelicali. Questa circostanza cagiona un movimento, che favorisce non poco il contatto dell' umore spermatico coi semi. Allora questi da diafani divengono opachi, perchè la loro interna sostanza si solidifica, e successivamente sviluppansi fino a divenire embrioni maturi. Da questi fatti possiamo dunque concludere che lo sperma de' funghi è una sostanza liquida raccolta nelle stesse cavità delle spore, e che noi chiameremo *fluido spermatico a nudo*. Bulliard distingue la fecondazione delle piante in mediata, ed immediata. Dice effettarsi la prima ne' vegetabili in generale, la seconda ne' funghi.

§. 247. I seminuli così fecondati, e caduti sul suolo, prima che in altri individui si sviluppino, mandano dal loro centro una quantità di filamenti divergenti, i quali si estendono fino ad una certa distanza nel terreno, onde sviluppare con le loro estremità altrettanti funghi. Questa riunione di filamenti si chiama *mycelium*, nascosto per lo più sotto la terra, e che sfugge sovente alla nostra investigazione non tanto per la situazione profonda, quanto per la delicatissima sua tessitura. Jusseu dice che il *mycelium* è una specie di albero sotterraneo, il quale non manda sopra la terra che le sue diramazioni, assai ben sviluppate, e munite degli organi della riproduzione. Di modo che (generalmente parlando) tutti i funghi che noi vediamo in vicinanza gli uni degli altri, non appartengono che ad un solo individuo.

§. 248. La maggior parte de' funghi vive sulla superficie terrestre, altri vegetano nella sua interna cavità, ed un piccolissimo numero ancora sulla superficie delle acque. Alcuni di questi si sviluppano sopra altri vegetabili, vivendo a carico di loro sostanza. Abbondano soprattutto sulle materie animali o vegetabili in putrefazione la quale sembra favorirne energicamente lo

Digitized by Google

sviluppo. Crescono con la massima rapidità, ma nel maggior numero de' casi hanno una vita brevissima.

L' anatomica investigazione delle parti de' vegetabili ha fatto conoscere che i funghi possono svilupparsi ancora nei penetrali più reconditi della organizzazione delle piante. E per verità si sono trovati de' funghi microscopici (come p. e. le *muffe*) vegetare sotto l' epidermide di alcune piante erbacee, sotto la corteccia degli alberi, fra gli strati del libro, sopra le stesse foglie, e nella sostanza de' funghi maggiori. In tali casi, come vere piante parasitiche, internano loro radici nella sostanza di queste parti, vivono a spese della pianta che li ricetta, e quando sono in numero abbondante, in vegetabili specialmente di poca consistenza, dopo averli depauperati di tutto il loro nutrimento ne determinano la morte.

Questi vegetabili non sembrano come gli altri richiedere indispensabilmente l'azione della luce. Infatti vegetano per lo più in luoghi ombreggiati o ricoperti da folte erbe, o nelle stesse caverne, e luoghi sepolcrali. Molti vivono nelle cavità de' vecchi alberi, ed altri nelle viscere della terra, privi affatto de' benefici influssi dell' aria e della luce. Ma di qualunque specie essi siano amano a preferenza i luoghi umidi, ed i terreni concimati da sostanze organiche in putrefazione; imperocchè l'umidità accompagnata da un certo grado di calore sembra che energicamente ne favorisca lo sviluppo. Infatti sono abbondantissimi nelle stagioni di autunno e di primavera.

Abbiamo veduto a suo luogo che i vegetabili versano nell' atmosfera torrenti di gas ossigeno sotto l' influenza de' raggi solari. I funghi assorbono l' ossigeno dell' atmosfera, e non vi riversano che gas idrogeno, gas azoto, gas acido carbonico, ed altre esalazioni non meno mefitiche e deleterie.

§. 249. La sostanza de' funghi è carica di azoto e nomasi *fungina*. Nella maggior parte di essi è deleteria: e per nostra sventura non abbiamo caratteri certi onde distinguere i funghi innocui dai venefici. Molti di questi vegetabili hanno un odore, un sapore soave, un colore candidissimo, ed in tanto nascondono sotto larvate forme un micidiale veleno. Forse la natura non a torto li confinò in luoghi oscuri e remoti, appunto per nasconderli alla umana voracità! Si è osservato che il sal di cu-

Digitized by Google

cina, l'aceto, l' alcool disciolgono la materia venefica de' funghi: però sarebbe assai nocivo, in caso di veneficio, la prescrizione di tali sostanze prima dell' emetico; caso in cui disciogliendosi la materia venefica da questi veicoli, sarebbe immediatamente portata in circolo, ed in brevissimo tempo diffusa irrimediabilmente in tutte le parti del corpo.

ARTICOLO III.

ALGHE

§. 250. Le alghe sono i vegetabili più rudimentali che si conoscano, poichè formati da semplici vessicole organiche, isolate o riunite, e soprapposte una all' altra in modo da formare dei tubi semplici o ramosi, ovvero delle lamine in vari modi espanse, o delle frondi diafane semplici, e ramose nelle più perfette ec. Vivono per lo più nelle acque; e se qualche specie di esse vive sulla terra ciò avviene soltanto in caso di sua soverchia umidità, poichè l' organizzazione delle alghe è fatta per l' acqua. Le cellule di queste piante contengono de' piccoli grani verdi, causa del colore verdastro che per lo più presentano.

§. 251. Le alghe secondo le acque in cui vivono furono divise in due tribù: l' una si disse delle *conserve*, quelle cioè che abitano le acque dolci, l'altra delle *talassiophiti*, quelle che vivono nelle acque salse o marine.

§. 252. Gli organi genitali delle alghe, immersi nell' interno del loro tessuto sotto la forma di piccoli tubercoli, sono altrettanti *sporangi* o *teche* deiscenti od indeiscenti, che contengono nella propria cavità dei seminuli o *spore*. Tali seminuli nel primo loro sviluppo nuotano nell' umore delle teche, e presentano per qualche tempo dei movimenti spontanei, analoghi a quelli degli animali infusori, per la qual cosa il Sig. Adriano Jussieu gli appella *zoospore*, cioè spore-animali.

§. 253. Questi esseri semplicissimi formano l' ultimo anello di concatenazione fra gli animali e le piante. E tal passaggio è così insensibile fra l' uno e l' altro regno della natura, che vi sono alcune alghe (le *oscillarie*, le *conjugee*), le quali

in qualche caso sembrano veri esseri misti, cioè riferibili per i loro fenomeni tanto agli animali che ai vegetabili. Le prime per i movimenti spontanei, e svariati che eseguiscono; le seconde pel modo di fecondazione e di sviluppo sembrano avere tutti i caratteri dell'animalità, sebbene tanto per la loro organizzazione, che per la forma non si allontanino dalle vere *conserve* appartenenti al regno vegetabile. Abbiamo inoltre osservato che le spore di queste piante in prima origine, cioè uscite appena dalla cellula madre, mostrano de' movimenti affatto simili a quelli degli stessi infusori. Dippiù si è recentemente scoperto che godono de' cigli vibratili, organi della loro locomozione. Ma questa facoltà motrice è passeggera, tantosto il movimento si arresta, e la spora passa col successivo sviluppo alla vita puramente vegetativa, e soltanto allora è atta alla germinazione. (Jussieu).

Sezione sesta

CLASSIFICAZIONE DELLE PIANTE

CAPO UNICO

DE' SISTEMI

§. 254. Il grandissimo nnmero de' Vegetabili finora scoperti ha indotto i Botanici a riunirli in gruppi o classi, distinte fra loro per identità di particolari caratteri. Non essendo nostro scopo quello di lungamente diffonderci in questa parte di botanica, detta *tassonomia*, accenneremo solamente i principali sistemi introdotti da due celeberrimi Autori nella scienza, onde poter bene distinguere e riconoscere le singole specie di piante: il primo è il *sistema artificiale* di Linneo, l'altro il *sistema naturale* di Jussieu.

Ma qual differenza esiste fra questi due sistemi di classificazione? Il sistema artificiale è una distribuzione di piante

stabilita sopra i caratteri di uno o pochi organi. Così Linneo li trasse dai soli organi sessuali. L'altro sistema poi, detto ancora *metodo naturale* è fondato sopra i caratteri di tutti gli organi essenziali, ossia nell'abito intero della pianta, per lo che esse riunisconsi in gruppi, ciascuno de' quali comprende vegetabili molto somiglianti fra loro, come si vede p. e. nella famiglia delle *ombrellifere* e delle *graminacee*.

Il sistema artificiale ha per scopo di ritrovare facilmente il genere delle piante. Il metodo naturale quello di conoscere non solamente le specie, ma eziandio i vari rapporti che hanno le piante fra loro.

ARTICOLO I.

SISTEMA ARTIFICIALE DI LINNEO

§. 255. Linneo avendo con somma diligenza studiato gli organi sessuali delle piante in tutte le loro varietà e modificazioni, pensò fondare nella natura di questi il suo artificiale sistema. Perciò distinse le piante e le classificò avuto riguardo alla varietà degli organi sessuali, riunendole tutte in 24 classi.

I vegetabili possono avere gli organi della generazione visibili, o nascosti. Nel 1.° caso si dissero piante *fanerogame*, ed appartengono alle prime 23 Classi, nel secondo all'ultima detta delle *crittogame*.

Le prime 20 Classi comprendono i fiori ermafroditi; le ultime gli unisessuali.

Le prime 11 Classi sono distinte secondo il numero degli stami come siegue:

Classe 1.ª *monandria*. Piante che presentano un solo stame. (*Canna indica, salicornia fruticosa*)
Classe 2.ª *diandria* due stami (*rosmarinus officinalis*)
Classe 3.ª *triandria* tre stami (*graminacee, iridee*)
Classe 4.ª *tetrandria* quattro stami (*scabiosa*)
Classe 5.ª *petandria* cinque stami (*burago officinalis, solanacee*)
Classe 6.ª *hexandria* sei stami (*liliacee, asparaginee*)
Classe 7.ª *heptandria* sette stami (*aesculus hippocastanum*)

Digitized by Google

Classe 8.ª *octandria* otto stami *(acer, daphne, epilobium)*

Classe 9.ª *ennandria* nove stami *(laurus, butomus)*

Classe 10.ª *decandria* dieci stami *(ruta, styrax)*

Classe 11.ª *dodecandria* stami da 11 a 19 *(agrimonia, reseda)*

Nelle Classi 12.ª e 13.ª le piante sono distribuite secondo l'insersione degli stami o sulla corolla, o sul calice, o sul ricettacolo, come siegue.

Classe 12.ª *icosandria* stami più di 19 inseriti sulla corolla e sul calice *(mirtus, prunus, cerasus,* e le altre *rosacee)*

Classe 13.ª *poliandria* stami più di 19 inseriti sul ricettacolo. *(ranunculacee)*

Le classi 14.ª e 15.ª comprendono tutte quelle piante che hanno gli stami subordinati.

Classe 14.ª *didinamia* stami quattro, due più lunghi e due più corti *(labiate)*

Classe 15.ª *tetradinamia* stami sei: 4. più lunghi e due più corti *(crucifere)*

Le classi 16.ª 17.ª 18.ª 19ª 20.ª comprendono tutte quelle piante che hanno gli stami riuniti per alcune delle loro parti, ovvero aderenti al pistillo.

Classe 16.ª *monadelfia* stami riuniti per i filamenti un sol fascetto *(malva, althea)*

Classe 17.ª *diadelfia* stami riuniti per i filamenti in due fascetti *(fumaria, genista)*

Classe 18.ª *poliadelfia* stami riuniti per i filamenti in più fascetti *(hypericum)*

Classe 19.ª *singenesia* stami con filamenti liberi, ed antere riunite in un tubo. *(soncus, centaurea, bellis,* ed altre piante *radiate)*

Classe 20.ª *ginandria* stami aderenti al pistillo *(orchis, serapia)*

Le classi 21.ª 22.ª 23.ª comprendono tutte le piante a fiori unisessuali, e si divisero secondo la posizione di essi in uno o più individui.

Classe 21.ª *monœcia* fiori di ambedue i sessi separati, ma esistenti sopra il medesimo individuo *(lemna, carex)*

Classe 22.ª *diœcia* fiori maschi sopra un individuo, e femmine sopra di un altro *(mercurialis annua)*

Digitized by Google

Classe 23.ª *poligamia* fiori maschi e femmine sopra uno o più individui, nei quali contemporaneamente si trovano fiori ermafroditi *(parietaria)*

Classe 24.ª *crittogamia* piante a fiori invisibili, ovvero non così manifesti come quelli delle piante già descritte, come si vede ne' *muschi*, nelle *felci*, nelle *alghe*, ne' *funghi*.

EPILOGO

§. 256. Tutte le piante adunque possono dividersi in due grandi classi, secondo che hanno gli organi genitali visibili, o poco manifesti. Se li presentano manifestamente, appartengono a qualcheduna delle 23 prime classi, se non sono ben visibili, appartengono all' ultima. Ma se spettano alle prime 23 classi saranno certamente o unisessuali od ermafrodite. Riguardo alle piante ermafrodite, siccome il genere è molto grande, introdusse Linneo la divisione degli stami: quindi le prime 11 classi sono considerate secondo il numero di essi. Le classi 12.ª e 13.ª vengono distinte secondo il numero e l'inserzione degli stami. La 14.ª e 15.ª sono considerate secondo la subordinazione di quelli. Le classi 16.ª 17.ª 18.ª 19.ª 20.ª sono fondate sulla riunione degli stami per alcune loro parti, ovvero sull' aderenza di questi al pistillo. Le piante a fiori unisessuali furono da Linneo poste nelle classi 21.ª 22.ª 23.ª le quali sono stabilite secondo la posizione de' fiori in uno o più individui. L' ultima classe (criptogamia) contiene le piante che hanno gli organi genitali poco apparenti, e diversi da quelli delle altre.

Digitized by Google

QUADRO DEL SISTEMA ARTIFICIALE DI LINNEO

							CLASSI
PIANTE A	Organi sessuali apparenti	Fiori ermafroditi	Stami distinti dal pistillo	Liberi	Eguali	Numero	1ª Monandria
							2 Diandria
							3 Triandria
							4 Tetrandria
							5 Pentandria
							6 Hexandria
							7 Heptandria
							8 Octandria
							9 Ennandria
							10 Decandria
						Numero ed inserzione	11 Dodecandria
							12 Icosandria
							13 Poliandria
					Ineguali		14 Didinamia
							15 Tetradinamia
				Riuniti	per i filamenti		16 Monadelphia
							17 Diadelphia
							18 Poliadelphia
					per le antere		19 Singenesia
			Stami riuniti al pistillo				20 Ginandria
		Fiori unisessuali					21 Monœcia
							22 Diœcia
							23 Poligamia
	Organi sessuali nascosti						24 Criptogamia

§. 257. Linneo stabilì gli ordini delle prime 13 classi dal numero dei pistilli. Così la pianta dicesi *monoginia* se presenta un sol pistillo; *diginia* se due; *triginia* se tre; *tetraginia* se quattro; *pentaginia* se cinque; *hexaginia* se ne presenta sei; *heptaginia* se ne contiene sette; *decaginia* se dieci; *poliginia* se più di dieci.

Nella classe *didinamia* trasse gli ordini dalla forma del frutto. Così le piante di questa classe hanno per frutto o un *ginobasio* (pericarpio formato da 4 piccole achene, nel mezzo delle quali passa lo stilo) ovvero una *capsula*. Il primo di questi ordini si disse delle *gimnospermie*, il secondo delle *angiospermie*.

Nella classe *tetradinamia* trasse gli ordini dalla lunghezza del frutto, il quale è o una siliquetta (*silicula*) od una siliqua, appellando le piante che presentano una silicula *siliculose* le altre *siliquose*.

Le piante delle classi 16.ª 17.ª 18.ª 20.ª 21.ª 22.ª furono suddivise in ordini secondo il numero assoluto degli stami. Così la *monadelphia hexandria* comprenderà tutte quelle piante che offrono 6 stami riuniti fra loro per i filamenti; la *poliadelphia decandria* quelle piante in cui tutti gli stami sono al numero di 10 riuniti per i filamenti in più fascetti; la *gynandria hexandria* quelle che offrono 6 stami aderenti al pistillo; la *diecia pentandria* quelle, i di cui stami in numero di 5 sono privi di pistillo, il quale si trova sopra un altro individuo privo di stami.

La classe *singenesia* fu divisa da Linneo in 6 ordini, avendo riguardo alla natura de' fiorellini che costituiscono il fiore composto; i quali fiorellini, essendo di vario sesso, Linneo a ragione considerò come fiori poligami. Ordine 1.° *poligamia eguale*. Fiorellini tanto del disco come della circonferenza tutti egualmente fecondi, poichè ermafroditi. (*Carduus*, *Cichorium*) Ordine 2.° *poligamia superflua*. Fiori del disco ermafroditi, e quelli della circonferenza femminini; tanto gli uni che gli altri muniti di semi capaci di fecondazione (*Bellis*, *Absintium*) Ordine 3.° *poligamia frustranea*. Fiori del disco ermafroditi e fecondi, e quelli della circonferenza femminini od ermafroditi sterili, ed infecondi. (*Helianthus*, *Centauree*) Ordine 4.° *poligamia necessaria*. Fiori del disco ermafroditi ma sterili, quelli della circon-

Digitized by Google

ferenza femminini e capaci di esser fecondati dal polline dei primi *(Calendula)* Ordine 5.° *Poligamia segregata.* Fiori tutti ermafroditi, ravvicinati fra loro, ma contenuto ciascuno da un piccolo invoglio particolare, oltre il comune come si vede nell'*Echinops.* Ordine 6.° *poligamia monogamia.* Piante a fiore semplice ermafrodito, con antere riunite. *(Viola, Lobellia)*

La classe 23.ª (che comprende le piante poligame, cioè quelle formate da fiori unisessuali ed ermafroditi, situati o nel medesimo individuo, o in diversi individui distinti) fu da Linneo divisa in tre ordini.

Ordine 1.° *monoecia.* Fiori mascolini, femminini, ed ermafroditi situati sul medesimo individuo. Ordine 2.° *dioecia.* Fiori unisessuali in un individuo, ermaditi in un altro. Ordine 3.° *Trioecia.* Fiori mascolini in un individuo, femminini in un secondo, ed ermafroditi nel terzo.

La classe *Criptogamia* fu suddivisa da Linneo in 4 ordini che sono :

Ordine 1.° *Felci*	Ordine 3.° *Alghe*
Ordine 2.° *Muschi*	Ordine 4.° *Funghi*

ARTICOLO II.

METODO NATURALE DI JUSSIEU

§. 258. Jussieu trasse i caratteri delle diverse classi dall'inserzione relativa degli stami e della corolla, come ancora dalla libertà o riunione delle antere, presenza o mancanza de'cotiledoni.

Divide primieramente le piante in tre grandi sezioni secondo la mancanza o il numero dei cotiledoni, cioè in piante *acotiledoni*, *monocotiledoni*, *dicotiledoni*. Suddivide le monocotiledoni in tre classi, avuto riguardo all'inserzione degli stami o *epigini*, o *perigini*, o *ipogini*.

Le dicotiledoni sono divise secondo l'inserzione della corolla o degli stami. Così nelle dicotiledoni prive di corolla *(apetale)* ed in quelle a corolla polipetala *(polipetale)* stabilisce le classi dall'inserzione degli stami; in quelle a corolla monopetala *(monopetale)* dall'inserzione della corolla.

Le piante *unisessuali* o *declini* formano l'ultima classe di questo naturale sistema.

Digitized by Google

QUADRO DEL METODO NATURALE

di A. L. Jussieu

					CLASSI	
PIANTE	ACOTILEDONI				I.	Acotiledonia
	MONOCOTILEDONI con stami		ipogini		II.	Monoipoginia
			perigini		III.	Monoperiginia
			epigini		IV.	Monoepiginia
	DICOTILEDONI	Apetale con stami	epigini		V.	Epistaminia
			perigini		VI.	Peristaminia
			ipogini		VII.	Ipostaminia
		Monopetale con corolla	ipogina		VIII.	Ipocorollia
			perigina		IX.	Pericorollia
			epigina	con antere riunite	X.	Epicorollia Sinantheria
				con antere libere	XI.	Epicorollia Corisantheria
		Polipetale con stami	epigini		XII.	Epipetalia
			ipogini		XIII.	Ipopetalia
			perigini		XIV.	Peripetalia
		DICLINI			XV.	Diclinia

Digitized by Google

§. 259. Ogni classe è divisa in famiglie, i caratteri delle quali furono dal medesimo autore desunti dal numero degli stami, dal calice e dalla corolla, dall' ovario libero o aderente, dalla natura del frutto e dei semi, dalla forma dei cotiledoni, dalla posizione relativa della radicola ec.

Il numero delle famiglie da Jussieu descritte fu di sole cento, ma scoperte per i perfezionamenti della Botanica molte altre piante, si dovette di necessità moltiplicare questo numero onde comprenderle. Così Richard alle 100 famiglie naturali di Jusseu ne aggiunge altre 63. Non possiamo dispensarci dall' accennarle.

CLASSE I. ACOTILEDONIA

Famiglie

1 Alghe	5 Muschi	9 Equisetacee
2 Funghi	6 Licopodiacee	10 Characee
3 Licheni	7 Felci	
4 Epatiche	8 Marsiliacee	

CLASSE II. MONOIPOGINIA

Famiglie

11 Najadi	14 Tifinee	17 Ciperacee
12 Aroidee	15 Saururee	18 Graminacee
13 Piperine	16 Cabombee	

CLASSE III. MONOPERIGINIA

Famiglie

19 Palme	23 Pontederiacee	27 Liliacee
20 Restiacee	24 Alismacee	28 Bromeliacee
21 Juncee	25 Colchicacee	
22 Commelinee	26 Asparaginee	

CLASSE IV. MONOEPIGINIA

Famiglie

29 Dioscoree	33 Musacee	37 Ninfee
30 Narcissee	34 Amomee	38 Balanoforee
31 Iridee	35 Orchidee	
32 Hemodoracee	36 Hidrocaridee	

CLASSE V. EPISTAMINIA

Famiglie

39 Aristolochiee	40 Citinee	41 Santalacee

CLASSE VI. PERISTAMINIA

Famiglie

42 Eleagnee	45 Laurinee	48 Chenopodee
43 Timelee	46 Miristicee	
44 Proteacee	47 Poligonee	

CLASSE VII. IPOSTAMINIA

Famiglie

49 Amarantacee	50 Nittaginee

CLASSE VIII. IPOCOROLLIA

Famiglie

51 Piantagginee	59 Acantacee	67 Bignoniacee
52 Plumbagienee	60 Jasminee	68 Gentianee
53 Primulacee	61 Verbenacee	69 Apocinee
54 Lentibulariee	62 Mioporinee	70 Sapotee
55 Globulariee	63 Labiate	71 Mirsinee
56 Orobanchee	64 Boraginee	72 Ebenacee
57 Scrofularinee	65 Convolvulacee	
58 Solanacee	66 Polemoniacee	

Digitized by Google

CLASSE IX. PERICOROLLIA

Famiglie

73 Stiracee	75 Gesneriacee	76 Campanulacee
74 Ericinee		

CLASSE X. EPICOROLLIA SINANTHERIA

Famiglie

77 Sinantheree	78 Caliceree	

CLASSE XI. EPICOROLLIA CORISANTHERIA

Famiglie

79 Dipsacee	81 Rubiacee	83 Loranthee
80 Valeriance	82 Caprifoliacee	

CLASSE XII. EPIPETALIA

Famiglie

84 Rizoforee	85 Ombrellifere	86 Araliacee

CLASSE XIII. IPOPETALIA

Famiglie

87 Ranuculacee	101 Tiliacee	115 Poligalee
88 Dilleniacee	102 Terustraemiacee	116 Tremandree
89 Magnoliacee	103 Olacinee	117 Fumariacee
90 Anonacee	104 Marcgraviacee	118 Papaveracee
91 Berberidee	105 Guttifere	119 Crucifere
92 Menispermee	106 Hypericinee	120 Capparidee
93 Ochnacee	107 Aurantiacee	121 Resedacee
94 Rutacee	108 Ampelidee	122 Flacurtiance
95 Pittosporee	109 Hyppocraticee	123 Cistee
96 Geraniacee	110 Acerinee	124 Droseracee
97 Malvacee	111 Malpighiacee	125 Violarie
98 Bombacee	112 Eritroxilee	126 Franckeniacee
99 Bittneriacee	113 Meliacee	127 Cariofillee
100 Chlenacee	114 Sapindacee	

Digitized by Google

CLASSE XIV. PERIPETALIA

Famiglie

128 Paronichiee	137 Cucurbitacee	146 Tamariscinee
129 Protulacee	138 Loasee	147 Rosacee
130 Ficoidee	139 Passifloree	148 Homalinee
131 Saxifragee	140 Higrobiee	149 Samidee
132 Hamamelidee	141 Onagrariee	150 Leguminose
133 Bruniacee	142 Combretacee	151 Terebintacee
134 Crassulacee	143 Mirtacee	152 Ramnee
135 Nopalee	144 Melastomacee	153 Celastrinee
136 Ribesiee	145 Salicariee	154 Aquifoliacee

CLASSE XV. DICLINIA

Famiglie

155 Euforbiace	158 Salicinee	161 Cupulifere
156 Urticacee	159 Miricee	162 Conifere
157 Monimie	160 Betulinee	163 Cicadee

FINE DELLA PRIMA PARTE

Digitized by Google

Digitized by Google

PARTE SECONDA
PATOLOGIA DELLE PIANTE

Sezione prima
PATOLOGIA GENERALE

CAPO UNICO
NATURA DELLE MALATTIE

§. 260. Quegli esseri vegetabili che abbiamo finora descritto, e che nella integrità di loro funzioni ci hanno mai sempre destato l'ammirazione, eccoli al presente oppressi dall'orrida turba de' mali. Non più energia di movimenti, pompa superba di eleganti colori, soavità di fragranza, produzione di pomi belli non men che deliziosi, ma squallido aspetto di foglie, caduta de' fiori, de' frutti, ristagni di perniciosi umori, deformità di parti, sterilità, idropisia, clorosi, cangrena, e morte. Dovendo noi trattare delle principali malattie delle piante (parte cotanto essenziale all' agricoltura) non ci limiteremo ad una sterile descrizione delle medesime, ma indicheremo eziandio i rimedi più sicuri a debellarle.

§. 261. Intendiamo per malattia della pianta quello stato innormale dell' organismo, per cui alterato si mostra l' esercizio di sue funzioni, e lesa più o meno l' energia della vitalità.

§. 262. Plinio parlando delle malattie de' vegetabili così si esprime: = Gli alberi ancora hanno le loro malattie. E qual » cosa è nel mondo che non patisca di questi mali? Tuttavia » le infermità degli alberi selvatici non sono dannose, e sola- » mente sono travagliati dalla grandine quando germogliano, » ovvero quando fioriscono. Si diseccano ancora per caldo, o » per freddo maggiori di quel che comporti la stagione. Nè so- » lamente gli alberi deboli periscono pel freddo, ma ancora i

» grandi; ed essendo essi in questo modo travagliati, seccansi
» loro le prime cime, poichè l' umore non vi può giungere es-
» sendo ristrette dal ghiaccio. Alcune infermità sono comuni a
» tutti gli alberi, altre particolari a certi soltanto. Comune è la
» verminazione, l' assiderazione, le alterazioni del tronco e de'
» rami. Alcune volte si suscita ancora negli alberi la pestilenza,
» siccome fra gli uomini = (1).

§. 263. Varie sono le opinioni circa la *causa prossima* di queste malattie. Alcuni la ripetevano dall' azione troppo stimolante degli agenti esteriori, quali sono: il calore, il freddo, l'umidità, gl' ingrassi ec. i quali allorchè eccedino i giusti limiti possano produrre nel vegetabile molti umorali sconcerti. Ma queste cause esteriori sono meramente occasionali, e sebbene capaci a suscitare la malattia, non arrivano per se a spiegare in che ella consista. Per le quali considerazioni altri ripongono la causa prossima di queste infermità nell' accresciuta o diminuita quantità dell' umor nutritivo, spiegando così le malattie provenienti da eccesso di vitalità, e quelle da difetto. Piacque a molti riconoscere questa causa da una alterazione del *cambium*, per cui reso insufficiente alla nutrizione, potesse cagionare uno sconcerto nelle funzioni. Questa è l'opinione degli *umoristi*. Altri secondo le moderne teorie la ripetono dall'accresciuta o diminuita forza di vitalità: di maniera che si è voluto applicare ancora al regno vegetabile quel dinamismo che fu tanto in voga nella cognizione delle umane malattie.

§. 264. Le *cause occasionali* sono quelle che unite alla prossima valgono a suscitare le varie morbosità. Si riferiscono a queste: il caldo ed il freddo eccessivo, la soverchia umidità, le alternative di temperatura, la troppa quantità de' concimi, l' aridità del suolo, la mancanza de' necessari lavori e delle irrigazioni, le cattive qualità del terreno, e specialmente la sua sterilità, l'azione irritativa degl' insetti, e di altri agenti esteriori.

§. 265. Furono divise le malattie delle piante in *locali* ed *universali*: le prime si limitano ad una data parte, senza ledere l' universale esercizio delle funzioni vegetative; come accade

(1) Stor. natur. lib. 17. cap. 24.

Digitized by Google

nelle *fratture*, *contusioni*, *piaghe*, *lacerazioni*, ec. le altre attaccano tutto il sistema organico, e disturbano più o meno le forze della vitalità; come si vede nella *pletora*, nella *clorosi*, nel *languore*, nella *idropisia* ec.

Si divisero ancora in *esterne* ed *interne*; *primarie secondarie*, e *traumatiche*, ; *sanabili* ed *insanabili*. Sono *esterne* le malattie dell' epidermide e della corteccia, come la *rogna*, la *ruggine*, la *lebbra*. Sono interne la *sterilità*, la *pletora*, le *ostruzioni*, *l'anasarca*, il *languore*, la *rachitide*. Malattie *primarie* diconsi quelle che assaliscono non prodotte da altra infermità: *secondarie* quando traggono origine da altri morbi: *traumatiche* allorchè sono prodotte dall' azione meccanica di agenti esteriori. Sono malattie *sanabili* tutte quelle che cedono ad opportuni metodi curativi, e terminano col ritorno della salute: *insanabili* e *mortali*, quando invincibili da qualunque rimedio, a morte la pianta conducono.

Ancora nel regno delle piante abbiamo delle malattie *sporadiche*, *endemiche*, *epidemiche*, e *contagiose*. Assalgono le prime uno o pochi individui separatamente: le seconde, proprie di certi luoghi, ne offendono un numero considerevole, come *l'anasarca* e *l' idropisia* quelle piante che vivono in terreni paludosi. Le malattie *epidemiche* non sono proprie di alcun luogo ma passano, e cessano dopo avere assalito simultaneamente una grande quantità di vegetabili. Le ultime sono tutte quelle che si propagano per contagio, come la *ruggine*, la *golpe*, il *carbone*, la *rachitide*, ed altri terribili flagelli delle biade.

I moderni agronomi le dividono in tre classi, cioè in malattie provenienti da accresciuta vitalità *(morbi stenici)*, in quelle cagionate da debolezza di forze vitali *(morbi astenici)*, alle quali aggiunsero le *lesioni*.

Plenck nel suo trattato di patologia vegetale divide le malattie in 8 classi, cioè: 1.° *lesioni esterne*, 2.° *profluvi* 3.° *debolezze*, 4.° *cachessie*, 5.° *putrefazioni*, 6.° *escrescenze*, 7.° *mostruosità*, 8.° *sterilità*. Il prof. Filippo Re le partisce in 5 classi, 1.° Malattie costantemente *steniche*, 2.° malattie costantemente *asteniche*, 3.° malattie che possono derivare ora dallo stato *stenico* ora dall' *astenico*, 4.° *lesioni*. 5.° malattie *indeterminate*.

§. 266. La *diagnosi* (1) è quella parte di patologia vegetale, che ha per oggetto di caratterizzare le varie malattie. Questa è essenzialissima in quanto che il discernimento del carattere proprio di ogni genere di malattia, e delle sue differenti specie è la sorgente delle modificazioni curative. Senza una diagnosi esatta e precisa la teoria è sempre in fallo, e la prattica il più delle volte infedele.

Si conosce facilmente che una pianta è inferma dai seguenti sintomi generali: torpida diviene la vegetazione, si arresta lo sviluppo delle gemme, impallidiscono le foglie, e corrugansi in vari sensi; l'estremità de' più recenti germogli si ripiega, essi ravvolgonsi sopra se stessi, e si diseccano; cadono i fiori ed i frutti prima di loro perfetta maturità; in altri casi assoluta sterilità è manifesta; si screpola la corteccia, e trasuda degli umori nocivi, talora cade a frammenti e lascia vedere una quantità d'insetti aderenti fra gli strati corticali o quelli del *libro*; apparizione di sordide macchie sulla epiderma, eruzioni scabbiose lebbrose e sordidissime, marcescenza dei frutti, ostruzioni delle radici, idropisia, emoraggie, lurido aspetto dell'intera pianta, caduta delle foglie, ulceri fetidissime, languidezza, letargo, cangrena, e morte. Vero è che in alcuni casi le piante inferme presentano i segni della più rigogliosa vegetazione; cioè sviluppo eccessivo di rami, di foglie, di fiori, di frutti, color verde intenso delle foglie, pletora, soverchio aumento del loro corpo, lussuria ec: ma ove non si moderi con opportuni rimedi questo eccessivo vigore, ne succede ben presto una mortal languidezza, accompagnata dal funesto treno de' sintomi esposti, a cui tien dietro la corruzione degli umori, e la morte.

§. 267. Abbiamo noi dati certi onde predire l'esito delle vegetali infermità? Generalmente parlando non possiamo predirlo con assoluta certezza, poichè la natura ha dei secreti a noi incogniti. Però dietro un esatta considerazione de' sintomi l'Agronomo può pronosticare dell'esito, almeno con molta probabilità. Si desume la prognosi (2) da tre fonti 1.° dalle

(1) Διάγνωσις, vale *discernimento*: deriva dai vocaboli διὰ fra, e γινωσκω conosco.

(2) Πρόγνωσις vale *previdenza*. Da πρὸ avanti, e γινωσκω conosco.

stesse qualità del morbo, 2.° dalle condizioni inerenti all' individuo, 3.° dalla natura delle cause occasionali che produssero la malattia.

1.° *Qualità del morbo.* Non si può negare che il pericolo della morte del vegetabile sia tanto più prossimo per quanto più intensa ed inveterata è la malattia che lo assale. Così di poca conseguenza sarà una *scabbia,* una *pletora,* un *emoraggia* provenienti da eccessiva copia di umori. L' opposto avverrà di una *clorosi* inveterata, malattia molto pertinace e poco cedevole ai mezzi curativi i più efficaci: dicasi lo stesso della *ruggine* del *carbone,* della *rachitide,* e di altri terribili flagelli delle biade.

2.° *Condizioni inerenti all' individuo.* Meritano fra queste di essere primieramente enumerate: la costituzione fisica del soggetto, l' età, lo stato di sua vegetazione, la parte dal morbo assalita, le qualità del suolo da cui alimentasi. Così una malattia locale che attacchi l' estremità di un ramo per quanto terribile voglia mai supporsi sarà sempre di poca conseguenza per la facilità di recidere prontamente la parte offesa dalle altre sane. Nel medesimo modo allorchè l' individuo è giovane, in stato di florida vegetazione, situato in ubertoso terreno, si trova in condizioni assai più favorevoli onde superare le sue infermità. Ma datemi una pianta debole, oppressa dagli anni, situata in terreni sterilissimi, e assalita ancora da forte ed universale malattia, essa non tarda a perire.

3.° *Natura delle cause occasionali.* A potenze nocive più forti corrispondono, nel maggior numero de' casi, malattie più pertinaci ed invincibili, e viceversa. Però facilmente si vincerà quella specie di *sterilità* che proviene da scarsezza di nutrimento, ma non così quella che sia conseguenza di un ulcera interna e generale. La *caduta de' fiori e de' frutti,* la *pletora, l' anasarca,* la *lussuria* del frumento provenienti da eccessiva copia di umori, con debita dieta di concimi si vincono: ma non avviene così di quelle malattie che provengono p. e. da viziata costituzione dell' aria, dalle meteore, dall' azione d' insetti ruditori, dall' ostruzioni delle radici e de' vasi, dalla mutazione del clima, dalle lacerazioni del fulmine, o di ruvida ronca d' imperito agricoltore.

Digitized by Google

§. 268. La cura di queste malattie si divide in *preservativa* e *radicale*. La prima consiste nel rimuovere ed allontanare tutte quelle cause occasionali che possono produrla: la seconda nell'adoperare i rimedi più proficui a debellarla. Si prevengono le malattie coll'esporre le piante ad un grado di calore opportuno, con i replicati lavori, buoni concimi, irrigazioni; e specialmente collo stabilire una debita proporzione delle terre elementari fra loro: col rimuovere gli insetti, e preservarle per quanto si può dall'azione nociva degli agenti esteriori. Si curano già esistenti con opportuni rimedi, i quali consistono nel togliere od aggiungere i concimi e le irrigazioni, nel modificare le cattive qualità del terreno, nella potagione de' rami e delle radici, ne' replicati lavori, nelle scarificazioni, cauteri, e salassi, nella recisione fino al vivo delle parti affette quando la malattia è locale; e nel ringiovenimento completo di tutta la pianta allorchè è afflitta dalla vecchiezza.

La *scarificazione* consiste in fendere longitudinalmente o traversalmente la corteccia, onde ne scaturisca il soverchio umore. Il *cauterio* si pratica facendo una profonda fessura sul tronco o sui rami principali o sulle stesse radici, e mantenendo i lembi discosti con un cuneo ovvero con un sasso. Il *salasso* si effettua forando il tronco fino alla midolla onde copiosamente ne scaturisca l'umore nocivo. Parlando della *vecchiezza* esporremo i metodi più efficaci per ringiovenire le piante.

Poichè siamo a trattare della cura de' vegetabili non possiamo dispensarci di accennare due efficacissimi rimedi impiegati già da gran tempo per fugare molte infermità. Appartiene al primo *l'unguento di San Fiacre*, all'altro si riferiscono i *beveroni*.

L'unguento di San Fiacre s'impiega per la cura delle malattie esterne, quali sono le *ulceri*, le *ferite*, le *amputazioni*, e riesce efficacissimo. Prende il suo nome dal santo Protettore de' giardinieri, ed è composto di un mescuglio di sterco vaccino e di creta. Queste due sostanze, allorchè sono bene impastate fra loro, difficilmente crepano per la siccità; che anzi presentano un tutto solido e unitissimo, molto opportuno a ricoprire le piaghe degli alberi, ovvero i luoghi sopra cui si fecero delle amputazioni. Inoltre sottrae la piaga al contatto dell'aria, preserva la parte legnosa dal calore del sole e dal

Digitized by Google

diseccamento; anzi permette alla corteccia di stendersi, di allungarsi, di ricoprire la piaga, formandone la cicatrice.

Non lasceremo mai d'inculcare agli agricoltori l'uso più frequente di questo prezioso unguento. Se ogni volta che si taglia un *olivo*, un *olmo*, un *gelso*, un *castagno*, e qualunque altro albero, si avesse la precauzione d'impiegare quest'unguento, non si produrebbero tanto frequentemente quelle ulceri immedicabili, e l'albero non si cangrenerebbe dalla cima fino alla base, con perdita totale del legno.

Il *beverone* (*bouillon* de' Francesi) è composto di stabbio macero di vari animali, disciolto in una sufficiente porzione di acqua. Per formarlo non si avrà che a versare in un tino più secchi di acqua, quindi gettarvi sterco di cavallo, o di bue, o di pecora, o di majale, o di galline, od ancora lo sterco umano, il terriccio ec. secondo la natura della pianta, e stritolare bene il tutto con le mani, finchè non siasi perfettamente disciolto. Ciò eseguito si deve fare un bacino intorno all'albero alla distanza di circa 8 pollici al di la del tronco, togliendo la terra fino alle prime radici; e versando il tutto nella fossa. Se il bacino si formasse immediatamente all'intorno del tronco nascerebbero due inconvenienti. Uno che l'umore non verrebbe con attività assorbito, perchè le spongille esistono all'estremità delle radici e non vicino al pedale, l'altro che applicandovi concimi non ben fermentati potrebbe diseccarsi la pianta, o marcire di qualche ulcera. Appena si vedrà assorbito il beverone si dovrà rimettere la terra affinchè nulla svapori. Se non sia sufficiente il primo se ne ripetino degli altri secondo il bisogno. Col mezzo de' beveroni si guarisce una quantità di malattie, come la *clorosi*, il *corrugamento delle foglie*, la *sterilità*, la *languidezza*, la *caduta prematura delle foglie*, la *lebbra*, le *macchie*, ed altre non meno funeste.

Plinio dà ottimi ammaestramenti a coloro che si applicano alla medicina delle piante. = Veramente (egli dice) la medi-
» cina degli alberi assomiglia in gran parte quella degli anima-
» li. Agli olmi si cava il succo inutile, forandoli sopra terra
» fino al midollo quando son vecchi, o quando hanno troppo
» umore. Ai fichi si taglia la corteccia a traverso acciocchè ne
» fluisca l'umore soverchio; e ciò fa che non cadino loro i frut-

» ti. Agli alberi che mettono e non maturano frutti si fende
» la radice e vi si mette un rovero. Giova ancora circoncidere
» le radici delle viti e de' fichi quando sono troppo rigogliosi,
» ed a quelle che sono circòncise mettervi cenere. . . . Ma
» soprattutto è da guardarsi che i rimedi non siano cagione
» del male, il che avviene quando la medicina è troppo atti-
» va o fuori di tempo. » Ed altrove » Di questi rimedi alcuni
» ve ne sono comuni a tutti gli alberi, ed altri propri. Comu-
» ni rimedi sono lo scalzare od accumulare terra; lo scopri-
» re o coprire le radici; adacquare gli alberi secchi, togliere
» l'acqua agli umidi; ristorarli col letame, potarli; fendere la
» scorza per farne uscire il soverchio sugo, come se si traesse
» loro del sangue: assottigliare le viti domandone i tralci;
» e se il freddo avrà riarsi od arricciati gli occhi, far loro a
» guisa di una ripolitura. Degli alberi alcuni hanno più bisogno
» altri meno di tali cose, come il cipresso, il quale non si cu-
» ra nè d'acqua, nè di letami, nè di lavori avendo a noja tut-
» ti i rimedi, tanto che viene ucciso da essi. Non così le viti
» e i melagrani = (1).

§. 269. Premesse queste generali idee sulla natura delle malattie, noi con la brevità che richiedesi in un corso elementare c' inoltreremo nella descrizione delle principali, esponendone non solamente i segni diagnostici, onde ben conoscerle, ma eziandio i mezzi curativi più proficui a debellarle.

Dividiamo pertanto le malattie delle piante in 4 classi: 1.ª malattie provenienti da eccesso di vitalità: 2.ª malattie prodotte da difetto di forze vitali: 3.ª malattie ereditarie e contagiose: 4.ª lesioni esterne.

(1) Stor. natural. lib. 17. Cap. 26 e 27.

Digitized by Google

Sezione seconda

PATOLOGIA SPECIALE

CLASSE I.

Malattie provenienti da eccesso di vitalità

GENERE I.

PLETORA ED EMORAGGIA

§. 270. L'eccessiva copia di nutrimento per fertilissimo suolo, la soverchia umidità per le smoderate irrigazioni o per la situazione della pianta in terreni bassi e paludosi, la soprabbondanza de' concimi riducono talora la pianta in stato di *pletora* ossia di tal ripienezza di umori, che non potendosi più contenere nei vasi, si aprono per la lacerazione di questi, una via, e fluiscono al di fuori in gran copia, talora con vantaggio, ma il più delle volte con emaciazione della pianta e passaggio in ulcere fetidissime ed immedicabili. Questo flusso di umori è ciò che costituisce *l'emoraggia*, la quale può avere d'altronde un origine traumatica come sarebbero i tagli, le fratture, le rosioni e punture degli insetti ec.

§. 271. La pletora si cura con abbondanti salassi, e col rimuovere dal terreno l'eccessiva copia d'ingrassi, sostituendovi della sterile sabbia, col sospendere le irrigazioni, e con l'uso delle scarificazioni e cauteri praticati lungo il tronco, i principali rami, e le stesse radici. Allorchè poi sopraggiunge una smoderata emoraggia è sempre pericoloso. Il Sig. Plenck nella sua patologia vegetale parlando dell'emoraggia, assicura non esservi rimedio atto a sanarla. Però allorchè non ha fatto grandi progressi, e non ha indebolito soverchiamente la pianta si puo curare recidendo fino al vivo la parte offesa e per lo più ulcerata, ed applicandovi l'unguento di S. Fiacre composto di argilla e di sterco vaccino, quindi mettendo in opera tutti i rimedi soliti ad usarsi nella pletora.

GENERE II.

LUSSURIA

§. 272. Questa malattia delle biade proveniente da eccessiva copia di umor nutritivo era ben cognita agli antichi, Plinio nel cap. 17.° del libro 18.° si esprime così = Fra i vizi delle biade v'è ancora la *lussuria*, cioè quando ricadono aggravate dalla troppo fertilità = Infatti assalisce i cereali seminati in terreni oltremodo fecondi. Per questa le piante crescono lussureggianti oltre misura, divengono più alte, più grandi, più vigorose dell'ordinario; ma questa eccessiva forza di vegetazione produce non pochi sconcerti; imperocchè non arrivano mai a perfetta maturità, le spighe incurvano pel proprio peso, e prima di maturare marciscono.

§. 273. Il rimedio più sicuro onde riparare a sì gran male è il falciare una o più volte, secondo il bisogno, queste biade prima che giungano alla fioritura. Questa pratica renderà doppio vantaggio, in quanto che non solo si avrà una quantità considerevole di ottimo foraggio pel bestiame, ma ancora si otterrà che le medesime piante recise, gettino nuove messi, e portino spighe perfette e mature. Nel Bolognese ove le terre sono ricche d'ingrassi sogliono falciare il frumento una e due volte, e con tuttociò abbondanti sono le raccolte. Si può prevenire questa malattia con la parsimonia degli ingrassi, e collo stabilire una debita proporzione delle terre elementari fra loro.

GENERE III.

GOMMA

§. 274. La gomma malattia talora spontanea, altre volte prodotta da tagli malfatti, o frequentemente ripetuti, consiste in una escrezione soprabbondante di gomma, la quale depositandosi fra la corteccia ed il legno, la distacca, e quindi lacera in vari sensi onde aprirsi una via per sortire al di fuori e solidificarsi intorno al tronco ed ai rami. Gli alberi da nocciolo sono i più soggetti a questa infermità, che indebo-

Digitized by Google

lisce non poco la pianta, e la dispone ad ulceri assai pertinaci. Nel maggior numero de' casi proviene da eccessivo vigore di vegetazione per soprabbondanza di concimi o per troppo frequenti irrigazioni. Qualche volta è conseguenza della vecchiezza.

§. 275. I rimedi dividonsi in generali e parziali. I primi consistono in estrarre dal pedale buona parte di fertile terreno e sostituirvi della terra secca in praticare salassi, ed in moderare le irrigazioni. I secondi in recidere fino al vivo la parte inferma se abbia attaccato un ramo considerevole o lo stesso tronco; ovvero tutto il ramo quando sia di poca entità, soprapponendo alla ferita l' unguento di S. Fiacre già altrove descritto. Allorchè proviene da vecchiezza della pianta valgono i rimedi che parlando di questa descriveremo.

GENERE IV.

ROGNA

§. 276. La rogna è una malattia non affatto incognita agli antichi, infatti Plinio parlandone nel lib. 17. dice che è comune a tutti gli alberi. Però attacca in preferenza l'olivo, e consiste in una apparizione di piccole pustole esistenti sulla corteccia degli alberi, le quali sono di forma più o meno rotonda con una escavazione nel centro. La causa prossima di questa infermità si ripete dall' esistenza di piccolissimi insetti i quali cagionano con le loro punture delle pustole, e quindi l' alterazione degli umori. Altri la ripongono nella soprabbondanza di nutritivo umore; però la maggior parte de' patologi l' attribuiscono alla ripercussione della traspirazione per freddo o per umidità, quali agenti valgono di piu ad indurre nell' umor nutritivo una certa acrimonia atta allo sviluppo delle pustole, e quando non vi si ripari al disseccamento dell' albero intiero. Una prova che accresce il valore di quest' ultima opinione si è che la rogna sviluppasi specialmente allorchè le gemme sia per umidità soverchia, sia per freddo o smoderato calore, e per qualunque altra ragione non possono svilupparsi. Ed in tal caso la linfa non potendosi impiegare per l' ali-

Digitized by Google

mentazione delle gemme regurgita attraverso gli strati della corteccia, e vi produce delle intumescenze popolate forse da una quantità di microscopici insetti, che a sue spese si alimentano. Gli alberi fruttiferi di corteccia tenera, i giovani rami, le gemme, ed alcune specie di frutti vi sono a preferenza soggetti.

§. 277. Si cura la rogna col raschiare fortemente la corteccia onde rimuovere del tutto le pustole e le scaglie, spalmandola con l'unguento di S. Fiacre; quindi colle scarificazioni col cauterio, col potare gli alberi a lungo, onde consumino più linfa per la moltiplicità de' rami. Si debbono poi modificare le qualità del terreno, moderare l'eccessiva copia de' concimi, ed astenersi da quelli desunti dal regno animale.

GENERE V.

ANASARCA

§. 278. Questa malattia trae sovente origine dalle abbondanti irrigazioni come ancora dalla soverchia copia de' concimi. Essa determina nelle piante affette un aumento di volume superiore al naturale, e maggiore o minore secondo il grado della infermità. Questo aumento poi non consiste in progressivo sviluppo delle parti, ma piuttosto in una mostruosa distensione di esse proveniente da considerevole raccolta di acque. Le piante così affette si mostrano infeconde, poichè malamente fioriscono, e la caduta de' frutti (se pure si formano) precede sempre la loro perfetta maturazione: inoltre divengono languide e clorotiche, si piegano in vari sensi, e per l'enorme distenzione di loro parti, si fendono spontaneamente in ulceri cangrenose per un gettito perenne di sanioso liquore. Finalmente per i parziali ristagni di linfa alterata si formano raccolte di umori corrotti nelle interne parti del vegetabile, si affievolisce l'energia di sua vitalità, ed esso va in fine a perire di una vera discrasia umorale.

Questa pericolosa infermità proviene in prima origine da eccessivo vigore per l'intemperanza degli ingrassi e delle irrigazioni; ma che non tardi è seguito da una generale lan-

Digitized by Google

guidezza di tutta la pianta, appunto perchè le sue fibre non potendo più reagire alla soverchia copia degli umori, questi estravasano e vanno a corrompere tutte le parti.

§. 279. Morbo così grave cede difficilmente ai rimedi. Non ostante allorchè è incipiente può dare qualche speranza di guarigione. La cura è riposta in sospendere del tutto le irrigazioni, moderare l'eccessiva copia de' concimi, praticare delle profonde scarificazioni ed abbondanti salassi, con l'avvertenza però di tenere sempre netti i margini della ferita. Giovano molto i cauteri. In caso di ulcera si deve tagliare fino al vivo la parte infetta, e soprapporvi l'unguento di S. Fiacre formato di argilla e sterco vaccino. Sia la pianta esposta ai benefici raggi del sole, affinchè aumentandosi la traspirazione, ed acquistando le sue fibre energia e vigore per la fissazione del carbonio, si possano eliminare i liquidi soverchi, valevoli a generare sì perniciosa infermità.

GENERE VI.

MORBOSO AUMENTO DEGLI ORGANI DELLA VEGETAZIONE

§. 280. Accade sovente in quelle piante le quali vegetano in pingui terreni, che sviluppano una quantità eccessiva di foglie (φιλομανια) organi che rubando senza risparmio l'umore nutritivo alle altre parti, riducono ben presto la pianta in uno stato di debolezza e non di rado impotente alla generazione. Può riferirsi alla medesima infermità lo sviluppo de' *succhioni*, ossia di alcuni rami da legno più vigorosi degli altri, i quali crescono con sorprendente rapidità a carico delle altre parti, cui impoveriscono di umori nutritivi.

§. 281. Queste alterazioni provengono da eccessiva copia di nutrimento, laonde i rimedi più efficaci proposti a curarle sono la dieta e la recisione delle inutili parti. La dieta si fa col moderare la quantità de' concimi e le irrigazioni, rinnovando spesso con opportuni lavori la terra alle radici. La recisione poi deve consistere in tagliare del tutto i succhioni, e nel diradare convenientemente l'eccessivo numero delle foglie.

Digitized by Google

GENERE VII.

MORBOSO AUMENTO DEGLI ORGANI DELLA RIPRODUZIONE

§. 282. Alle malattie provenienti da eccesso di forze vitali si deve ancora riferire l'eccessivo aumento degli organi della riproduzione, come sarebbe p. e. l'aumento del calice, de' petali, degli stami, de' pistilli ec. produzioni innormali, che togliendo il necessario alimento alle altre parti, determinano un languore universale dell'intera pianta, ed in alcuni casi eziandio la morte.

§. 283. L'eccessiva produzione de' frutti in modo che i rami essendone carichi oltre misura si curvino sotto il peso di essi, con languore consecutivo della pianta, e forse assoluta infecondità si disse *carpomania* (καρπομανια); infermità che non di rado si osserva nella vite, allorchè il villico per avidità di ritrarne gran frutto la lascia oltremodo ricca di tralci. Lo stesso può accadere nel melo nel pero, ed in tutti gli alberi fruttiferi.

§. 284. Questi singolari aumenti di organi riproduttivi dipendono da uno stato di pletora, prodotto da eccessiva copia di nutrimento. La soverchia fertilità del suolo, l'abbondanza de' concimi, le prolungate irrigazioni, i frequenti lavori sono le cause occasionali più comuni di tale infermità; infatti non si osserva mai nelle piante che vegetano spontanee. Si cura 1.° estraendo dal suolo i concimi, e sostituendovi terra semplice, 2.° col moderare le irrigazioni, 3.° col far si che la pianta goda per ogni parte de' benefici raggi del sole, 4.° colla recisione di qualche ramo delle radici, 5.° e quando la necessità lo richiegga con qualche conveniente scarificazione e salasso. La *carpomania* oltre questi rimedi esigge la diradazione de' frutti, prima di loro maturità.

GENERE VIII.

PROLIFERAZIONE

§. 285. Uno de più singolari fenomeni che accade nel regno de' vegetabili è la *proliferazione*, ossia il nascimento di un fiore sopra di un altro; di un frutto sopra un frutto; o

Digitized by Google

finalmente di uno o più fiori sopra la stessa sostanza del frutto; per la qual cosa tre specie di proliferazione si stabilirono: proliferazione *fiorifera*, *fruttifera*, e *mista*.

Proliferazione fiorifera. Si sono più volte veduti sorgere de' fiori nel centro di un altro. Questo singolarissimo fenomeno presentasi talora nelle *rose*, nei *ranuncoli*, ed in altri fiori posti a vegetare in ubertosi terreni. Altre volte si osservarono alcune corolle monopetale duplicate, e ciò si è verificato nella *primula*, nel *gelsomino* ed altre.

La *proliferazione fruttifera* può accadere in due modi diversi cioè o col nascere un frutto sopra la sostanza di un altro; ovvero collo svilupparsi dentro le sue cavità, lo che è assai più frequente del primo. Si verificò negli *agrumi*: così non è estremamente raro il caso di trovare un piccolo arancio perfettamente formato dentro di un altro. La *proliferazione mista* si presenta allorchè un fiore o più fiori si sviluppano sopra del frutto. Si è osservata qualche volta ne' frutti del *melo*, nella sostanza de' quali (sebbene distaccati dall' albero) si videro per singolarissimo caso uscire de' fiori, siccome ci assicura Bulfinger (1). Gleditsch ci dà ragguaglio di una curiosissima proliferazione accaduta sopra di un *pero*, in cui nell' Agosto del 1734 con sorpresa e stupore di tutti si videro sbucciare dalla sostanza de' suoi frutti molti fiori.

§. 286. Facilmente potrà ognuno accorgersi come simile malattia provenga da soprabbondanza di forze vitali. E per verità le cause che concorrono a produrre così sorprendente fenomeno sono: la naturale fecondità del suolo; l' eccessiva copia de' concimi; le irrigazioni e le piogge prolungate oltre il bisogno; l' umidità permanente dell' atmosfera, unita ad un certo grado di calore.

Siccome la *proliferazione* debilita la pianta, e ove sia prolungata la riduce in uno stato di eccessivo languore, però non sarà inutile (seppure vogliasi evitare un fenomeno così sorprendente) l' accennare alcuni rimedi proposti onde curarla. La cura consiste nel modificare le qualità del suolo con ri-

(1) *Novi Commentarii Academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. Vol.* 6.

Digitized by Google

muovervi parte di concimi e sostituirvi terra leggera, nel moderare le irrigazioni, nel porre insomma la pianta in stato di dieta opportuna. Gioverà ancora una discreta potatura delle radici, ed in caso di pertinacia il salasso.

GENERE IX.

IMPOTENZA A SVILUPPARE I FIORI

§. 287. Sebbene questa malattia provenga il più delle volte da intemperie di stagione, dalle grandini, dall' urto de' furiosi venti, dalle nebbie prolungate, da freddi eccessivi, da colpi diretti de' raggi solari ec. tuttavolta non si può negare che sia talora prodotta da eccessivo vigore della pianta, la quale si rende incapace a sviluppare i fiori, ovvero alcune loro parti integranti, quali sono il calice, i petali, gli stami, i pistilli. Nel maggior numero de' casi questa malattia proviene dalla soverchia copia di umore nutritivo infatti si manifesta ne' vegetabili di fertili terreni: inoltre le parti verdi della pianta si presentano oltre modo vegete e rigogliose, appropriandosi quella porzione di umore nutritivo che allo sviluppo de' fiori e de' frutti dovrebbe servire. Non neghiamo però che in alcune circostanze possa questa malattia essere conseguenza di cause debilitanti, come la scarsezza di nutrimento, la vecchiaja. E fin qui non la considerammo che come morbo primario: imperocchè talora è secondaria o dipendente da altre malattie, come avviene nella *clorosi*, nell' *anasarca*, nell' *emoraggia*, nelle *ostruzioni*, le quali vengono di sovente accompagnate dalla impotenza a sviluppare i fiori.

Le cause occasionali sono: l' eccessiva copia di concimi, le frequenti irrigazioni, la soverchia fertilità del terreno, la prolungata umidità unita ad un certo grado di calore, la pletora, le ulceri interne, la scarsezza di nutrimento, la vecchiezza, il freddo ed il caldo eccessivo, l'azione dei venti e della grandine.

§. 288. Allorchè questa malattia è cagionata da vicende atmosferiche è inevitabile. Se è conseguenza di altri morbi non si vince che curando questi. Quando proviene da cause debilitanti quali sono la sterilità del terreno, la mancanza d' ir-

rigazioni l'emoragie ec. si cura con opportuni concimi, e con frequenti irrigazioni Se è prodotta da vecchiezza non v'è altro rimedio che il ringiovenire la pianta (1). Abbiamo detto che nel maggior numero de' casi queste alterazioni provengono da soverchia copia di linfa: allora è indicata la dieta. Si tolgano perciò dal terreno i concimi e vi si sostituisca della sabbia, si moderino le frequenti irrigazioni. Gioverà ancora il traspiantare l'albero allorchè è molto giovane. Sono utilissime le scarificazioni lungo la corteccia, ed il salasso. Plinio parlando di questa malattia proveniente per lo più da soprabbondanza di umori prescrive il cauterio e la circoncisione delle radici = Agli al-
» beri che non mettono e non fanno frutto si fende la radice
» e vi si interpone un sasso, affinchè ne sgorghi l'umore so-
» verchio, e ciò fa che non cadino loro i frutti. Questo ri-
» medio si applica ai mandorli, cacciandovi un conio di rovero.
» Giova ancora circoncidere le radici delle viti e dei fichi quan-
» do sono troppo rigogliosi, ed applicar cenere alla ferita (2).

CLASSE II.

Malattie provenienti da difetto di forze vitali

GENERE I.

CLOROSI

§. 289. Una delle più comuni malattie delle piante è la *clorosi*, ossia pallidezza, la quale presenta i seguenti caratteri. La pianta clorotica perde il suo verde colore, ed assume una tinta gialliccia, che va gradatamemte a terminare in bianco: imperfetta è l'elaborazione della linfa: alterata la traspirazione, la circolazione: la fissazione del carbonio nel parenchima vegetalè è quasi del tutto impedita, donde l'inattività di queste

(1) La pianta si ringiovenisce recidendo tutti i rami fin verso le radici, e lasciando solamente un giovane ramo da legno, il quale sviluppandosi formerà un tronco nuovo.

(2) Storia naturale Lib. 17. Cap. 27.

piante alla carbonizzazione, ed il peso loro specifico maggiore di quello dell' acqua. Nel progresso della malattia la pianta va perdendo di forze, cadono le gemme, i fiori, i frutti, le foglie, quindi si torce in vari sensi, e va a perire di languidezza, idropisia, e cangrena.

§. 290. Ripetono i Botanici la causa di questa malattia dalla mancanza o scarsezza di luce. E per verità quelle piante che artificialmente di essa privansi, non tardano a divenir clorotiche. Peraltro ho osservato che le cattive qualità del terreno (come avviene p. e. quando è troppo argilloso o sabbioso o povero d'ingrassi), la soverchia copia de' concimi, il trasporto di una pianta solita à vivere in luoghi oscuri ad una luce troppo intensa, il caldo ed il freddo eccessivo valgono non poche volte a produrre questa infermità come accade in quelle piante che esigendo per natura un suolo ben concimato sono costrette a vivere in terreni aridi e poveri di concimi. La clorosi è talora periodica poichè ritorna a travagliare la pianta ad epoche determinate.

Si cura esponendo gradatamente le piante clorotiche al benefico influsso della luce. Dico gradatamente, poichè se ad un tratto si trasportasse una pianta clorotica dalle tenebre ad una luce molto intensa, e specialmente ai raggi del sole, essa non potendone sostenere l' azione, non tarderebbe a perire. Un altro rimedio opportuno consiste nel modificare le qualità del terreno formando una debita proporzione delle terre elementari, concimandolo con ingrassi opportuni, ed essendo assai parchi nelle irrigazioni; imperocchè consistendo la malattia in una soprabbondanza di umori acquosi per l' impedita fissazione del carbonio, si favorirebbe tale sconcerto. Quando la clorosi è prodotta dal calore eccessivo si vince con copiose irrigazioni, se dal suolo troppo compatto con i frequenti lavori ed opportuni concimi, se dalla fertilità eccessiva del terreno si vince con la dieta o con la trapiantazione: se dal freddo con opportuni ripari. In caso poi che qualche ulcera si andasse a formare, si dovrebbe recidere fino al vivo la parte affetta, e sostituirvi il già cognito unguento di S. Fiacre.

Digitized by Google

GENERE II.

CADUTA DELLE FOGLIE

§. 291. **Il cadere delle foglie in autunno è una funzione** normale e fisiologica della maggior parte delle piante. Accade però molte volte che queste perdono i loro ornamenti nella stagione più brillante cioè in primavera, ed ancora in estate. E siccome le foglie sono un organo tanto essenziale alle vegetative funzioni, ne avviene che molti sconcerti provengono dalla loro mancanza. Infatti tutte le piante sottoposte a questa infermità non possono fruttificare fino alla loro perfetta guarigione: la nutrizione si altera; si impedisce la fissazione del carbonio, e la pianta si avvia alla distruzione.

§. 292. Le cause occasionali di questa malattia sono: la privazione della luce, il freddo ed il caldo eccessivo, la cattiva indole del terreno, perchè troppo leggero, o soverchiamente tenace; la soprabbondanza de' letami, l'evaporazioni di gas mefitici e velenosi, quali sono p. e. i vapori arsenicali, solforosi, o quelli di cloro, di acido nitroso ec. Si prevede questa caduta dall'osservare che le foglie sottoposte a tali malefiche influenze incominciano a perdere il natural colore, mutandolo in biancastro, giallastro, rossiccio ec.

Si cura col rimuovere tutte quelle cause che valgono a suscitarla, p. e. allontanando dalle piante tali evaporazioni nocive, e stabilendo una debita proporzione delle terre elementari fra loro. Gioverà ancora concimare moderatamente le radici, o trasportare quando sia possibile le piante in luoghi ove la temperatura non è eccessiva.

GENERE III.

CADUTA DE' FIORI E DE' FRUTTI PRIMA DI LORO PERFETTA MATURITA'

§. 293. Non di rado si osserva che alcune piante dopo essersi rivestite della più seducente infiorazione, lasciano cadere i fiori o nello stato di loro estivazione ovvero allorchè

Digitized by Google

si sono ben dispiegati. Altre volte producono uno sterminato numero di frutti, i quali cadono prima di loro perfetta maturità, e dopo aver dato le più lusinghiere speranze all' agricoltore. L' una e l' altra malattia dipendono molte volte dall' azione delle vicende atmosferiche, quali sono le nebbie, la grandine, le piogge dirotte, le nevi, le brine, i venti, i colpi di sole, i freddi, le mutazioni istantanee di temperatura ec. le quali cangiano nel fluido nutritivo sbilanci di circolazione, o chiudono i pori cutanei, o estenuano di soverchio le piante, o le brugiano; o infine con urti meccanici le scuotono, e fanno cadere i fiori, le frutta. Però non può negarsi che molte volte la deficienza di nutrimento possa cagionare i medesimi sconcerti: infatti accade per lo più nelle piante vecchie, clorotiche, e travagliate da altre infermità, ovvero gracili perchè vegetanti in sterile terreno. Nè mancano casi, in cui possa provenire da eccessiva copia di nutrimento per intemperanza di concimi. Sembra che gli stimoli troppo forti e ripetuti oltre il bisogno, mentre sembrano rinvigorire la pianta la riducono ben presto in una reale debolezza.

§. 294. I metodi curativi debbonsi variare secondo le cause che produssero questa infermità: così allorchè è cagionata da vicende atmosferiche si possono difendere le piante da calori e da freddi eccessivi, dalle grandini, dalle nevi, dai venti ec. con opportuni ripari; e quando siano in vaso trasportandole in luoghi sicuri: 2.° si cura coll' aggiunta de' concimi e de' beveroni allorchè provenga da debolezza. In questo caso sarà ancora indicata la recisione di una zona di scorza ad alcuni rami, onde non potendo discendere verso le parti inferiori il *cambium*, s' impieghi con maggiore utilità per la nutrizione de' fiori e de' frutti. Quando poi sia prodotta da eccessivo vigore, cioè da stato di pletora, si cura con scarificazioni, cauteri, salassi, parsimonia de' concimi, recisione di qualche ramo delle radici, e più con apposita potatura. Ma abbiamo noi certi criteri per conoscere se tal morbo derivi da eccessivo vigore o da debolezza? Eccone i segni: nel primo caso le piante vegetano in troppo fertile suolo, sono ricche di foglie di rami, e di succhioni; il colore è verde cupo, lo sviluppo assai rapido, in una parola si trovano nello stato di più ri-

Digitized by Google

gogliosa vegetazione: nel secondo l'aspetto della pianta è squallido, clorotiche sono le foglie, sottili e gracili i rami, la pianta vegeta in sterili terreni, ed è per lo più travagliata dalla vecchiezza.

GENERE IV.

ACIDITA' DEL FRUTTO

§. 295. Questa malattia, che si crede derivare da una raccolta esuberante di ossigeno nel parenchima del frutto, capace ad acidificarlo, può essere cagionata da tutte quelle cause, che impediscono alla pianta l'esalare in quantità opportuna questo gas sotto l'azione lucida e calorifica de' raggi solari. Queste varie cause sono: le prolungate piogge estive, le nebbie, la privazione de' raggi del sole, sia perchè le piante vegetano in luoghi ombrosi ricoperti da selve, sia perchè le nebbie continue lo impediscono. Vero è che in molti casi proviene dalle cattive qualità del suolo, perchè troppo sterile, od eccesivamente umido, o privo di necessari concimi. Molte piante fruttifere de' climi caldi trasportate nei climi freddi presentano non rare volte questa infermità, perchè prive del nativo colore.

§. 296. Si cura 1.° correggendo le cattive qualità del suolo, col porvi della sabbia quando è troppo compatto; ovvero della marna argillosa allorchè pecchi di soverchia leggerezza: inoltre arricchendolo di una debita quantità di concimi, non omesse le moderate irrigazioni. 2.° coll'esporre la pianta all'influenza de' raggi solari, onde sarà opportuno il recidere i rami superflui per apposita potatura, il diradare le foglie in modo che ogni frutto risenta l'azione de' raggi solari, e finalmente il disporre le piante a spaliera volta a mezzo giorno, o trasportarle in stufa ad un grado di calore opportuno, quando siano in vaso e provenienti da climi caldi.

GENERE V.

CORRUGAMENTO DELLE PARTI VERDI DEL VEGETABILE

§. 297. Un fenomeno comunissimo, che si presenta nelle piante viventi in suolo aridissimo, prive di qualunque irriga-

zione, si è il corrugarsi delle foglie ossia un vero accartocciamento, il quale (persistendo le cause che il produssero) si diffonde alle altre parti verdi del vegetabile, e specialmente alla sommità de' rami, per la qual cosa a poco a poco la pianta va completamente a diseccarsi. Il calore ed il freddo eccessivo, la mancanza d'irrigazione, la soverchia leggerezza ed aridità del suolo sono le cause più comuni di questa infermità.

§. 298. Quando proviene da mancanza di piogge o da soverchia aridità del suolo si cura con copiose e perenni irrigazioni, e meglio con beveroni, dietro i quali soccorsi la pianta non tarda a rinvigorire. Se il freddo eccessivo siane cagione, si difenda da quello la pianta applicandovi della paglia o del letame al pedale. Se la pianta è in vaso si può trasportare nella stufa. La troppa leggerezza del suolo si tempra con della marna argillosa, ovvero con la semplice argilla, più con opportuna quantità di concime. Se la malattia abbia già fatto de' rapidi progressi, dissecata essendo una buona parte di rami, questi si debbono recidere fino al vivo spalmandone i tagli con pece, onde impedire una troppo rapida evaporazione, quindi si debbono pratticare i già esposti soccorsi.

GENERE VI.

LANGUIDEZZA, E LETARGO

§. 299. Avviene di alcune piante che mentre gli altri individui della medesima specie vegetano in piena attività, esse lentamente eseguiscono, ovvero affatto sospendono i fenomeni di loro vegetazione. Nel 1.° caso abbiamo il *languore*, nel 2.° il *letargo*. Del resto non presentano altra visibile alterazione. Il più singolare si è che in alcuni casi il languore è parziale, poichè mentre vegeta con attività una parte della pianta, l'altra manifestamente languisce. Il prof. Re appella *distrofia* questa innormalità e la ripete da una difficoltà che soffre l'umor nutritivo in spargersi convenientemente in tutte le parti del vegetabile.

Le cause di questo male sono: la vecchiaja della pianta, la sterilità del suolo, la mancanza de' necessari concimi e del-

le irrigazioni, il caldo ed il freddo eccessivo, l' inerzia di forze vitali.

§. 300. Il languore e molto più il letargo possono produrre nella pianta de' gravi sconcerti come la caduta delle foglie de' fiori de' frutti, la sterilità, la macilenza, l' anasarca, la clorosi, le ostruzioni, le ulceri, la morte. Conviene perciò sollecitamente ripararvi: e poichè questa morbosità dipende il più delle volte da viziate qualità del suolo, e da mancanza di concimi e d' irrigazioni, fa di mestieri non solo scalzare la terra dalle radici, ma aggiungervi eziandio degli ottimi beveroni formati con stabbio macero in soluzione. Ottima prattica ancora sarà quella di recidere le radici affette da corruzione, che non di rado si presentano tali in questa malattia, e di stabilire una debita proporzione delle terre elementari fra loro. Allorchè la pianta non cedesse a così efficaci rimedi sarebbe vantaggiosissimo l' uso delle soluzioni di cloro, o di cloruro di calcio, ma assai allungate, le quali riattivano non poco la vegetazione, siccome abbiamo esposto parlando della germinazione. Si esponga la pianta alla benefica influenza de' raggi solari, i quali promuovendo la traspirazione, cooperano non poco alla circolazione degli umori, e conseguentemente alla vegetazione. Finalmente per estremo rimedio (quando tutti gli altri fossero insufficienti) sembrami potersi con molto vantaggio usare l'elettricità. Allorchè poi il languore è parziale si dovrebbero scoprire le radici corrispondenti ai rami deboli, ed aggiungervi degli ottimi e ben fermentati concimi.

GENERE VII.

OSTRUZIONI, E CALCOLI

§. 301. Anche il regno vegetabile ci presenta esempi di queste malattie. Le ostruzioni si formano per la deposizione di mollecole saline nell' interna cavità de' vasi, la quale si va sempre più restringendo fino ad impedire del tutto la circolazione: quindi ne seguono i ristagni umorali, e la cangrena. Tal malattia si osserva non di rado nelle radici, le quali o per inerzia di assorbimento, o per soprabbondanza di particel-

Digitized by Google

le saline ne' loro vasi, o perchè non possono inoltrarsi nel suolo attesa l'eccessiva sua durezza, ed il più delle volte per mancanza di nutrimento vanno a soffrire una notabile durezza de' vasi, e divengono callose. Però questa deposizione di particelle saline non è sempre generale, poichè talora accumulandosi in gran copia in luoghi parziali, si vanno a formare delle pietruzze molto analoghe ai *calcoli* degli animali. E tal concrezione di particelle in masse più o meno voluminose può formarsi in ogni parte del vegetabile sebbene più frequentemente nelle radici ed in alcuni frutti. Si sono trovate più volte nei tuberi del *solanum tuberosum,* nei frutti del pero, del melo, e specialmente in quelli del cotogno.

L'una e l'altra di queste malattie riconosce per causa prossima la soprabbondanza di particelle saline, proveniente il più delle volte da inerzia de' vasi nel compiere la circolazione. La cura è fondata nel rinvigorire l'azione di questi, e ciò con le opportune lavorazioni, col regime degli ingrassi, con apposita potatura tanto de' rami che delle radici; estraendo, quando sia possibile, questi corpi estranei, e ponendo la pianta in condizioni che si oppongono alla di loro formazione. Si è osservato che non solamente i replicati lavori al pedale, ma ancora la trapiantazione arrecò de' singolari vantaggi specialmente allorchè la malattia dipende da eccessiva durezza del suolo. Quando è conseguenza di vecchiezza è pressochè incurabile; nè v'è altra risorsa che il ringiovenire la pianta con l'innesto, e pratticare un apposita potatura delle alterate radici. Finalmente se provenisse, come talora avviene, da soverchia copia di nutritivo umore sarebbe indicata la dieta de' concimi, ed il salasso.

GENERE VIII.

STERILITA'

§. 302. Le piante affette da questa malattia sono impotenti alla generazione poichè o non producono mai fiori, ovvero questi non si fecondano: laonde sebbene in qualche caso si formino i semi, questi sono affatto incapaci di germinare,

Digitized by Google

perchè sotto l'aspetto di regolata maturazione mancano di embrione, o di alcune sue parti essenziali. Per queste ragioni la *sterilità* fu divisa in *reale*, ed *apparente*. La prima consiste in una deficienza reale de' fiori, e per conseguenza de' semi; la seconda si manifesta allorchè sebbene gli organi della generazione siano nel loro pieno vigore, tuttavia per causa ignota, la fecondazione non si effettua; per cui in apparenza i fiori i frutti, ed i semi sembrano perfetti e maturi, mentre in realtà sono impotenti a germinare.

Il frumento offre spesso de' grani sterili, cioè impiccoliti, quasi privi di farina, ed incapaci affatto alla germinazione. Plinio parlando delle malattie del grano si esprime così = Un altro di» fetto del frumento è quando il granello comincia a crescere, » ma prima di giungere a sua maturità per l'azione de' venti » nocivi diventa vano e vuoto nella spiga come una sconcia» tura. = (1) Gli antichi conoscevano bene questa malattia delle piante, donde l'arte di procurarsi a piacere il *pesco* senza nocciolo.

§. 303. Si è molto disputato circa la causa prossima ed occasionale di questa. Molti autori ripetono la prima da un accresciuta vitalità. Infatti mentre mancano i fiori, ed i semi, tutte le altre parti della pianta sono oltremodo sviluppate, come vedesi p. e. ne' fiori doppi. Altri all'opposto ritengono che la causa prossima della sterilità consista nella deficienza di forze vitali per mancanza di nutrimento e di stimoli necessari alla organizzazione. Così Plinio dice che = la debolezza fa alcuni alberi sterili = Sembrami potersi ripetere questa infermità da doppia origine; cioè o da eccesso di vitalità o da languore, secondo le cause occasionali che valsero a suscitarla. Nel 1.° caso le parti della pianta, del fiore, e del frutto acquistano un eccessivo sviluppo, anzi molte volte la corolla si raddoppia, appropriandosi l'umore nutritivo, che sarebbesi naturalmente impiegato per la nutrizione e sviluppo de' semi. Nel 2.° caso o mancano i fiori, o la fioritura è languida, il frutto non bene sviluppato, l'albero gracile, sottoposto all'influenza di potenze deprimenti, e specialmente afflitto dalla vecchiezza.

(1) Storia naturale lib. 18 cap. 17.

Varia dunque è la causa prossima della sterilità, e molteplici le cause occasionali, che unite alla prossima, valgono a suscitarla. Fra queste si annoverano: 1.° Le istantanee mutazioni dello stato termometrico ed igrometrico dell' atmosfera, le quali arrestando ancora per poco, e disquilibrando la circolazione della linfa, ne ritardano l' afflusso alle parti della generazione, per cui si disturba la fecondazione, ed i semi difficilmente maturano. 2.° La diversità del clima; così abbiamo molti esempi di piante originarie de' climi caldi, le quali trasportate nei nostri e specialmente ne' più freddi, non ostante tutte le cure dell' arte agraria, mai non prolificano. E per verità loro manca uno dei più forti stimoli quale è il calore. 3.° La mancanza di nutrimento può produrre questa alterazione, come si avvera nelle piante, che nate e cresciute in fertili terreni, vengono trasportate in quelli aridi leggeri e poveri di concimi. 4.° Le dirotte piogge, che accadono all' epoca della deiscenza delle antere, le quali amalgamano il polline e lo fanno marcire prima che giunga a cadere sullo stimma. 5.° La soverchia copia de' concimi e le irrigazioni prolungate, insomma l' abuso della coltivazione, la quale mentre induce nel vegetabile il più brillante aspetto, indoppisce i suoi fiori, e lo porta ad accrescimento considerevole, lo priva infelicemente degli organi della generazione come appunto si vede nei fiori *doppi* e *stradoppi* coltivati nei nostri giardini, fiori che per l'eccessivo nutrimento hanno convertito gli stami e le altre parti del fiore in petali infecondi, per cui sotto seducenti larve di bellezza nascondono una turpe ed immedicabile sterilità. 6.° La neve, il gelo, il freddo, l'urto de' venti, l'eccessiva siccità dell'aria per ardente calore, l'azione degli insetti nocivi, la vecchiezza, e le altre malattie della pianta sono altre cause molto valevoli a disturbare il fenomeno importantissimo della fecondazione, ed a cagionare per conseguenza la sterilità.

§. 304. Allorchè questa malattia proviene da eccessiva copia di nutrimento i rimedi opportuni a vincerla sono i salassi, il minorare la fertilità del suolo, il temperare le irrigazioni, il traspiantare (allorchè è ancora giovane) la pianta in luogo più omogeneo alla sua costituzione: quando poi proviene da cause deprimenti cioè da scarsezza di nutrimento, mancanza

Digitized by Google

di irrigazioni e di conveniente calore, sterilità del suolo, vecchiezza della pianta, allora sono indicati rimedi eccitanti, cioè i concimi animali, le copiose irrigazioni, l'esposizione ai raggi solari, la debita proporzione delle terre elementari fra loro i frequenti lavori, la potatura, ed il completo ringiovenimento dell' albero allorchè è travagliato dalla vecchiezza. La *sterilità secondaria* cioè proveniente da altre malattie si vince colla cura del morbo primario. Così nella verminazione altro rimedio non v' è che la distruzione de' nocivi parasiti viventi a spese della pianta, e la rimozione di tutte quelle cause che valgono a svilupparli.

Ma se vicende atmosferiche disturbatrici, come le nevi, le dirotte piogge, i freddi, i venti, la varietà del clima siano le cause della sterilità, in questo caso è inevitabile. Però potrebbe curarsi nelle piante da vaso trasportandole in stufe, le quali avessero una temperatura analoga alla natura della pianta ed al clima nativo.

GENERE IX.

ABORTO

§. 305. Come negli animali l'embrione viene talora espulso dall' utero materno prima che giunga al suo perfetto sviluppo, e per questo nel maggior numero de' casi incapace a conservare la vita; così nelle piante (p. e. nel frumento) accade talvolta che il pericarpio, giunto a sua perfetta maturità, e benissimo sviluppato, non renda che semi imperfetti impiccoliti, in una parola abortivi, i quali son privi per lo più della facoltà di germinare; e sebbene in qualche caso malamente germinano, cio non ostante in brevissimo tempo periscono. La causa prossima di tal malattia è una deficienza di quegli umori nutritivi, i quali nello sviluppo dell' ovajo si dovrebbero portare all' embrione. Le occasionali sono la sterilità e cattiva indole del suolo, il caldo, ed il freddo eccessivo, i venti impetuosi, le grandini e le piogge che turbano l' opera della fecondazione, e specialmente le rapide mutazioni di temperatura, le quali cagionando disquilibrio nella circolazione, ed ostruen-

do i vasi più sottili, privano gli organi sessuali di necessario alimento.

Allorchè proviene da vicende atmosferiche è inevitabile. Peraltro può curarsi se cagionata da eccessiva sterilità del suolo, e ciò con opportuni concimi ed irrigazioni. Se derivi da cattive qualità del terreno perchè o troppo paludoso, o argilloso, o eccessivamente leggero, o pregno di non fermentati concimi, si evita correggendone la sua fisica costituzione.

GENERE X.

LEBBRA

§. 306. Malattia che attacca la corteccia di vecchi alberi, ricoperti da licheni, e vegetanti ne' luoghi ombrosi, umidi e sterili terreni. La lebbra si presenta con i seguenti caratteri. La corteccia si scolora, si rammolisce, perde la sua elasticità, quindi si annerisce, acquista una ertezza considerevele, si screpola in vari sensi, e distaccasi a pezzi dalla pianta. Nella parte interna di essa ho rinvenuto qualche volta dei piccoli insetti. Questa alterazione della corteccia agevola lo sviluppo di alcuni licheni, o muschi, o fungosità, e di altre piante parasitiche le quali accrescono il male della pianta, sebbene non siano che veri effetti di quello. I patologi dalla diversa natura di esse hanno voluto caratterizzare le varie specie di lebbra. Così abbiamo la *lebbra lichenosa* allorchè l' albero presenta incrostazioni di licheni: la *lebbra muscosa* quando la corteccia è ripiena di muschi: la *lebbra fungosa*, se una vegetazione di molti funghi si sviluppa sul tronco e sui rami della pianta. Questi funghi poi sono di varia indole e natura, talora molli e succosi, altre volte di consistenza coriacea o legnosa; così ora piccoli e numerosi, ora più grandi ma di numero meno considerevole ec. Gli alberi che nascono in terreni secchi e discosti gli uni dagli altri non sono ordinariamente soggetti a questa infermità: all' opposto quelli che vegetano in un terreno basso, umido, e spesso bagnato, sotto un cielo piovoso, restano da quella offesi; prova evidente che le piante parasitiche che formano la lebbra si nutrono più de' succhi sparsi nell' atmosfera che di quelli dell' albero.

Digitized by Google

§. 307. **Non è tanto facile il rimediare a tale infermità allorchè ha fatto de' grandi progressi; ma nel suo nascere facilmente** cede ad opportuni metodi curativi. Si dovranno raschiare con ferro opportuno il tronco ed i rami, e dopo di avere con tal operazione tolto il grossume si praticano delle forti fregagioni in tutto il decorso della corteccia con scopette di corto pelo dopo che ha piovuto, caso in cui essendo ammorbita facilmente resterà netta. Poscia si lava ben bene, e si ripete tal operazione fino al perfetto ristabilimento della pianta. Un tal soccorso può eseguirsi in ogni stagione, sebbene l' epoca più opportuna sia la primavera, in cui rinvigorisce lo sviluppo di questa malattia. I vantaggi che ricavansi dalle fregagioni sono manifesti: per esse si rimuovono le incrostazioni lichenose, si ristabilisce l' elasticità della corteccia, si riaprono gli stomati, e liberamente compiesi l' assorbimento e la traspirazione. E per l' eseguimento di tali funzioni si ravviva la circolazione, e lo sviluppo di nuove gemme, laonde la pianta, più vigorosa, si trova in condizioni assai più favorevoli per vincere questa infermità. Per la cura interna della lebbra alcuni hanno consigliato di scavare attorno il pedale e gettarvi della cenere. Ma questo rimedio sembra piuttosto nocivo.

Oltre di ciò si dovranno rimuovere tutte le cause occasionali che produssero la malattia. Così allorchè provenga da sterilità del suolo si apprestino de' concimi opportuni e delle irrigazioni, se da vecchiezza della pianta si ringiovenisca con apposita potagione: quando proviene da soverchia umidità si moderino le irrigazioni ed i concimi, si procuri alla pianta una esposizione ai raggi del sole, e si eseguiscano frequenti lavorazioni. Ed allorchè la lebbra sia conseguenza di soprabbondanti umori si curi col cauterio coi salassi e con la dieta de' concimi.

§. 308. Si riferiscono alla lebbra, le diverse macchie, che si sviluppano ne' vegetabili per soppressa traspirazione, queste sono varie di colore, di forma, di grandezza: ora esterne ora interne, ora locali, ora universali. Secondo Targioni riconoscono per causa prossima una vegetazione di piante crittogame invisibili ad occhio nudo. Altri la ripetono da vermetti

Digitized by Google

microscopici. Alcuni dalla concentrazione de' raggi solari per le gocce di rugiada. Si curano come l'albugine.

GENERE XI.

BIANCO

§. 309. Il *bianco*, detto altrimenti *lebbra*, *albugine*, *mielata* viene distinto da una specie di tomento biancastro sottilissimo, il quale ora è distinto in piccole macchie, ora universalmente ricopre tutte le parti più tenere del vegetabile, quali sono le gemme, l'estremità de' rami, le foglie, i frutti, l'intera pianta se erbacea. Gli alberi che più facilmente ne vanno soggetti sono il *pesco*, il *pruno*. Attacca per lo più le erbe, e frequentemente le *zucche* e le *lattughe*. A' giorni nostri va offendendo le viti senza riparo. Alcuni hanno attribuito questa malattia ai raggi del sole, i quali attraversando le gocciole di pioggia, di cui sono bagnate le foglie, brucino come altrettante lenti. Adanson la ripete da una eccessiva evaporazione della pianta ed ancora dall'ostruzione de' pori cutanei. Il prof. Filippo Re dalla soppressione del traspiro per una sottrazione di calorico, e ne porta per ragione che generalmente sono più soggette al bianco quelle piante, che vegetano vicino ai laghi, alle paludi, in nebbiose contrade, ed allorchè si praticano frequentemente fredde irrigazioni. Altri credono che provengano da soppressa traspirazione per nebbie copiose e prolungate. Io la ripeto da una particolare ostruzione de' vasi capace ad alterare gli umori e ad uccidere o parzialmente o per intero la pianta (1).

Si cura recidendo le parti infette dalle sane allorchè e parziale; e quando attacca l'intera pianta, con cauteri, salassi, scarificazioni, col modificare le cattive qualità del suolo, estrarre i soverchi concimi, sospendere le irrigazioni, difendere per quanto si può la pianta dalla eccessiva umidità.

(1) Vedi la mia memoria - *sulla natura della predominante epidemia delle viti* - Roma 1851.

Digitized by Google

GENERE XII.

VECCHIEZZA

§. 310. Percorsa una serie di anni più o meno lunga secondo la natura di loro famiglie, subiscono i vegetabili quella medesima sorte che gli animali; infausta sorte, che spegnendo lentamente la vitalità, riduce finalmente la pianta alla distruzione. Il ripetuto passaggio di umori nutritivi ne' vasi delle piante per una serie ben lunga di anni vi cagiona deposizioni di molecole solide, le quali accumulandosi successivamente ostruiscono i vasi ed impediscono la circolazione; pel quale impedimento ristagnano gli umori, ed acquistando malefiche proprietà, vanno successivamente a distruggere il parenchima della pianta. Questo miserabile stato il quale induce ad una morte lenta e successiva si disse vecchiezza, che fortunatamente può vincersi nelle piante, ritornandole ad un completo ringiovenimento, come noi stessi abbiamo praticato. Il metodo è il seguente. Fra i succhioni (1) che nascono di sovente lungo il tronco o nello stesso pedale un poco sopra le radici si scelga il più robusto e vigoroso, quindi si recidano tutti gli altri rami, o segasi il tronco fino al nuovo getto, spalmando il taglio con pece. L'umor nutritivo che si spargeva lentamente in tutte le parti della pianta si concentra nel nuovo germoglio, il quale in due o tre anni diviene albero giovine e vigorosissimo. Se nella parte inferiore del tronco vi fossero delle ulcere si taglino fino al vivo, e vi si sostituisca l'unguento altrove descritto. Siccome poi la quantità delle radici deve esser proporzionata ai rami, così dopo che il getto sia divenuto ben vigoroso, si dovranno recidere le più vecchie ed infette, ponendo degli ottimi beveroni alle residue. Ed ecco il completo ringiovenimento di tutta la pianta.

(1) Diconsi *succhioni* quei vigorosi getti che danno origine ai rami da legno, e che crescono con la massima rapidità.

Digitized by Google

GENERE XIII.

CANGRENA

§. 311. La cangrena, termine fatale di altre infermità, attacca soprattutto gli alberi, ed è molto analoga a quella degli animali; infatti consiste in una corruzione di alcune parti del tronco, de' rami, delle radici, con gettito di un umore acre e corrosivo, da cui gli strati legnosi affetti e circonvicini vanno in breve a ridursi in una fetida poltiglia, che a modo di fermento propaga a gran passi la corruzione. Questa malattia osservasi più facilmente nelle piante che vegetano in luoghi umidi e paludosi, ed in quelle oppresse da vecchiezza, ovvero situate in terreni assai tenaci, ove non possono liberamente distendere le radici. Non sempre la cangrena è visibile, poichè molte volte è interna nè l'umore fluisce al di fuori. Si conosce però la sua esistenza da un tumore esterno della corteccia corrispondente, la quale in questo luogo assume un colore giallastro.

§. 312. La causa prossima di questa infermità consiste in una alterazione della linfa per cui acquista delle qualità nocive, acrimoniose, e capaci a distruggere l'organizzazione in quelle parti ove dimora. Alle cause occasionali si riferiscono: la soverchia umidità, le cattive qualità de' concimi, il terreno troppo sterile od eccèssivamente compatto, la mancanza di calorico sufficiente onde promuovere il decorso degli umori, la vecchiezza, e le esterne lesioni.

Si cura recidendo fino al vivo la parte infetta ed applicandovi l'unguento di S. Fiacre formato di argilla e sterco vaccino; quindi rimuovendo tutte le cause occasionali che la produssero, e specialmente la soverchia umidità con opportuni cauteri, e col salasso.

Digitized by Google

CLASSE III.

Malattie ereditarie e contagiose

GENERE I.

RUGGINE

§. 313. Allorchè le biade e specialmente il frumento presentano sulla superficie di loro foglie macchie longitudinali, d' un colore rosso cupo, e pressochè simile a quello della ruggine si dicono afflitte da questa terribile infermità. Qualche volta tali macchie assumono un colore più scuro, vengono ricoperte da una polvere nera, e sono piu estese, in allora la malattia prende il nome di *carbonchio*. La ruggine può attaccare non solo le foglie, ma ancora il fusto, ed affligge in preferenza il frumento, di cui l' effetto consiste nel diminuire la quantità del grano, ed anche in opporsi intieramente alla sua produzione. Quando non v' ha che poca ruggine sulle foglie di una pianta di grano, poco si altera la vegetazione; ma quando è molta assorbe il succo destinato alla nutrizione, onde lo stelo diviene gracile e la pianta perisce.

§. 314. Questa malattia si attribuì per lungo tempo alle nebbie, perchè gli effetti di esse sono poco diversi da quelli di una scottatura; e perchè più comunemente sviluppasi negli anni piovosi, e ne' campi situati vicino a paludi. Altri la ripetono dalle rugiade, le quali si supposero concentrare nelle loro gocciole i raggi del sole come altrettante lenti, in modo da produrre in certi punti della pianta un calore straordinario. Alcuni credono che provenga da un umore acre e disaffine, il quale circoli nella pianta. Altri la ripetono da una generazione di piccole anguillette. Presentemente si sa che è prodotta da un fungo parasita microscopico del genere *uredo*, il quale impercettibile alle nostre investigazioni, propagasi per contagio; onde l'opinione di coloro che ripetono questa malattia dall' esistenza di alcune fungosità, è quella che più generalmente si ammette. La ruggine è una malattia contagiosa; e le piante che la presentano sono molto nocive al bestiame.

§. 315. Difficile è il vincere questo flagello de' cereali. Si può in qualche modo allontanare con la pratica degli opportuni lavori, con usare concimi molto ben fermentati, e col dare un opportuno scolo alle acque; poichè si è osservato costantemente che sono più soggetti alla ruggine i cereali de' terreni umidi, bassi, e dove facilmente ristagnano le acque. Appena si avvedrà l'agricoltore che qualche fusto o foglia è affetto da questa alterazione prevenga il contagio sradicando tutta intera la pianta, e gettandola a marcire fuori del campo. Quando poi la ruggine è universale in tutte le piante, e queste non hanno ancora formato le spighe, si falci coraggiosamente la messe, affinchè nuovi germogli portino spighe mature, e libere da questo contagio; infatti sembra che i nuovi getti ne vadano esenti. La calcinatura de' grani è uno de' più efficaci mezzi preservativi.

GENERE II.

CARBONE

§. 316. Ora dobbiamo trattare di un altro flagello che affligge in particolar modo le biade. Il *carbone*, detto ancora *fuliggine* si osserva soprattutto nel frumento. Incomincia a manifestarsi coll'ingiallimento delle foglie, le quali a poco a poco vanno a diseccarsi all'estremità, il numero degli steli diminuisce, e quelli che esistono sono infetti e mal sani. Allorchè poi si sviluppa la spiga, questa assume un color nero e marcisce, riducendosi in seguito ad una polvere fetida nera e tenuissima, la quale agitata da lieve soffio di vento, s'innalza nell'aria, lasciando il fusto vegeto, ma privo di spiga. Questa malattia consiste dunque principalmente nella putrefazione del germe e suoi inviluppi, ed in loro risoluzione in polvere simile alla vera fuliggine.

Le cause che possono produrre questa infermità sono in primo luogo le nebbie, e la soverchia umidità del terreno, la cattiva qualità de' concimi, e secondo alcuni la mancanza di fecondazione per importune e continue piogge. La causa prossima si crede consistere nella generazione di alcuni insetti.

Digitized by Google

Avendo osservato col microscopio i globetti della fuliggine mi sembra poterli giustamente riferire ad alcune fungosità, sebbene questa genesi sia piuttosto una conseguenza della malattia anzichè la vera cagione, la quale deve senza dubbio ripetersi da un alterazione della fibra vivente.

La mancanza di esperienze ripetute ci lasciano ancora in dubbio se la natura di questa infermità sia o no contagiosa. La cura consiste nel pratticare frequenti lavori, correggere le cattive qualità del terreno, nell'usare concimi ben fermentati, e formare opportuni solchi perchè facilmente scorrano le acque. E siccome nel dubbio si deve scegliere la via più sicura, si dovranno con ogni attenzione separare le piante infette dalle sane, e non confondere le semenze guaste con quelle intatte.

GENERE III.

GOLPE O CARIE

§ 317. Malattia contagiosa, che affligge in preferenza il frumento, e che si manifesta con i seguenti sintomi: alterazione poco sensibile nelle foglie e negli steli, i quali presentano talora un color verde scuro, che va poco dopo a terminare in gialliccio: spighe di color verde pallido che presto ingialliscono; col progresso della vegetazione le spighe cariate divengono ben presto più turgide, il grano s'ingrossa, e la sostanza amilacea di esso prende un colore prima cinereo e quindi bruno: gli involucri del seme non si distruggono come nella fuliggine, ma restano integri mantenendosi perfettamente nelle loro proprietà. Non tutte le spighe della medesima pianta sono attaccate da questo morbo, trovandosi frequentemente spighe sane sopra piante che ne offrono di cariate; e neppure tutti i grani della medesima spiga, sicchè molte volte si rinvengono parte di grani sani e parte infermi, anzi de' grani cariati solamente per metà. Manifesta poi è l'alterazione della sostanza de' semi, i quali sono ridotti in una polvere nera, grassa al tatto, d'un fetore simile a quello del pesce putrefatto. Avendola sottoposta al microscopio mi presentò un ammasso di globetti innumerabili semitrasparenti, eguali,

e fra loro distinti, parte de' quali natavano sull'acqua e parte restavano aderenti alle pareti del vetro. La loro forma mi sembra un poco diversa da quelli della fuliggine. È dunque innegabile la differenza che passa fra queste due malattie confuse da molti autori, poichè nella fuliggine non si risparmiano gli stessi integumenti del seme, ed il tutto riducesi ad una polvere nera leggerissima, che si disperde al più lieve soffio di vento; laddove nella golpe l'alterazione si limita soltanto ad alcuni semi o ad alcune sue parti, mantenendosi sempre intatti gli involucri; e la polvere che forma i globetti è untuosa al tatto, mucilaginosa, e putridissima.

§. 318. Molto si è disputato circa la causa prossima della *golpe*. Alcuni vedendola sviluppare in preferenza ne' terreni umidi, ed allorchè la stagione è piovosa la ripeterono dalle nebbie: altri da cattive qualità del suolo e de' concimi, ma ciò non fu verificato dalle esattissime esperienze di Tillet e Tessier. In oggi si sa che deriva da una pianta microscopica della classe de' funghi, detta *uredo segetum*. Infatti Prevost in una dotta memoria sulla carie fa conoscere che dietro alcune sue microscopiche osservazioni i globetti che formano la polvere della carie non sono che piccoli funghi arrivati alla metà del loro accrescimento, i quali hanno bisogno di trovarsi in certe favorevoli circostanze per terminare di svilupparsi, e potersi propagare. Crede inoltre che in ciascun globetto non vi sia che un sol germoglio, il quale col mezzo di radici vada diramandosi e moltiplicandosi sopra gli steli, le foglie, i grani; ond' è che potrebbe rassomigliarsi (secondo l'espressione dell' autore) ad una vera idra vegetale.

§. 319. Veniamo ora ad esporre il modo di agire della carie. Suppongasi un grano infetto: esso per la germinazione inturgidisce, e nel medesimo tempo le fungosità della carie hanno bell' agio di stendere le loro diramazioni nella sostanza del seme. Cresce la pianta e la carie egualmente sviluppasi, e con essa s' innalza fino alla spiga. Ed allorchè è giunta all' embrione all' organo più essenziale della riproduzione, allora si appropria quegli alimenti, che la natura ha destinato per la formazione della sostanza del seme; come ancora porzione di quelli che devono nutrire gli stami ed il pistillo, organi che

Digitized by Google

per conseguenza non si sviluppano che imperfettamente. Ma per una singolarissima stravaganza quella porzione di succo nutritivo che va alla gluma non sembra diminuito ma anzi aumentato, e con ciò spiegasi l'impassibilità degli involucri a tante cause distruttive. Così in progresso cresce col grano la carie, e rubandogli tutto l'alimento ne abbrevia notabilmente la vita; che anzi imprime nella fibra organica un'alterazione così permanente da potersi propagare con la massima facilità per contagio. E quante volte non si è essa sviluppata per la disavvertenza di concimare il campo con residui di piante affette da questa malattia? Non ignoriamo che alcuni agronomi negando alla carie l'indole contagiosa supposero che nascesse spontaneamente, e così in seguito si propagasse; perchè si vede talora nascere ne' campi ove mai non fu, e viceversa qualche volta non si è sviluppata nell'anno seguente ne' campi infetti da essa. Ma ciò può dipendere da due cagioni: 1.° da ciò che i globetti seminiferi della carie, poichè leggerissimi, possono essere trasportati dai venti a distanze considerevoli: 2.° che i medesimi germi contagiosi possono conservarsi intatti nel terreno per un tempo indeterminato, finchè non trovino in esso le circostanze favorevoli alla loro propagazione.

Dalle quali tristissime conseguenze si scorge la necessità di non mescolare i grani infetti coi sani, e di usare tutti quei mezzi preservativi che testè accenneremo.

§. 320. La prima avvertenza che si deve avere in questa infermità si è di raccogliere subito le spighe infette sul campo ad una ad una, e gettarle a bruciare con tutta l'intiera pianta in una fossa. Siccome poi la carie facilmente propagasi col mezzo della trebiatura, converrà dopo aver ben privato di polvere il frumento, sottoporlo ad abbondanti abluzioni, pratica utilissima e raccomandata in ogni tempo. Posti dunque a riprese i grani nell'acqua o fredda, o tepida, od unita a calce, aceto, potassa, sal marino od altro, si debbono ben strofinare con ambedue le mani, ripetendo più volte le lavature. Quest'operazione ha ancora il vantaggio di far conoscere i grani cariati non anco aperti, i quali essendo più leggeri vengono alla superficie dell'acqua, da cui si possono levare.

Digitized by Google

Gli acidi e gli alcali sono molto atti a distruggere la carie, laonde vengono frequentemente impiegati nelle abluzioni. Ma più comunemente si usa la calce pura e recente sciolta nell'acqua, lo che costituisce la *calcinazione*.

Tessier indica 4 vari metodi di calcinazione che sono 1.° *calcinazione* per *aspersione*, 2.° per *immersione*, 3.° per *precipitazione*, 4.° *calcinazione asciutta*. La prima consiste nel porre il grano a mucchi e gettarvi sopra la calce sciolta nell'acqua, quindi nel rivolgere il medesimo con pala, onde per tutto s'impregni di questa soluzione. Si lascia il grano così inumidito per due o tre giorni, e quindi si espone a diseccare. Questa però ha i suoi inconvenienti. Infatti non è possibile che col soccorso di essa si possino impregnare bene tutti i grani in modo da distruggersi affatto la carie. L'altra si fa infondendo nella soluzione di calce una o due volte de' canestri pieni di grano, i quali si lasciano poi scolare: quindi si distende il grano sul pavimento e si fa asciugare. Questo metodo è preferibile al primo per due ragioni: 1.° perche i grani s'impregnano ottimamente della soluzione; 2.° perchè i cariati e per conseguenza più leggeri galleggiano, onde facilmente si possono gettare. La *calcinazione* per *precipitazione* è quando il grano si getta nell'acqua di calce, e vi si lascia per 24 ore. Si deve avere la precauzione di gettarvelo a piccole riprese, e di rivolgerlo con attività, onde tutti i grani ne risentino l'azione, ed i cariati vengano a galla, e si gettino. Dopo ciò estratto dal bagno si distende perchè bene si asciughi, e si rimuove. Questo metodo riesce di somma utilità, onde deve senza dubbio agli altri preferirsi. La *calcinazione asciutta* ha luogo quando si mescola il grano con una porzione più o meno considerevole di calce in stato polverulento.

In qualunque modo si usi la calce deve esser sempre spenta, altrimenti si corre rischio di bruciare il grano, o almeno di distruggere la sua facoltà germinativa. Daltronde se la calce spenta si è lasciata per molto tempo a contatto dell'aria può rendere inutile l'operazione in quanto che, assorbito molto acido carbonico, ha perduto del tutto la sua causticità.

La calcinazione brucia i globetti della carie senza nuocere al germe del frumento. Ma siccome abbiamo oltre la calce del-

Digitized by Google

le sostanze capaci di produrre il medesimo effetto, così furono ancora impiegati per le abluzioni de' semi la soda, la potassa, il sal marino, l'allume, il nitro, la cenere, il ranno o disciolti o bolliti nell'acqua, ma non si provarono di quella efficacia che presenta la calce: l'arsenico poi il sublimato corrosivo, i preparati di piombo, benchè atti per eccellenza a bruciare le fungosità della carie sono molto pericolosi, onde chi ardirebbe consigliare ad impregnarvi il frumento?

Alcuni lodarono le abluzioni fatte con orina, sterco di gallinacei, e di pecore, il tutto ben stemperato nell'acqua. Ma queste soluzioni quanto sono utili per concimare i campi, sono altrettanto insufficienti per la preservazione del contagio di cui favelliamo.

Una precauzione che debbesi avere in questo processo si è di non lavare mai il grano dopo la calcinazione, infatti Prevost ha osservato che i germi della carie non sono distrutti nello stesso momento. Si faccia dunque bene asciugare il frumento, nè si semini prima di sua perfetta siccità.

Le opportune lavorazioni del terreno, la buona qualità de' concimi, la formazione di solchi opportuni per lo scolo delle acque, e specialmente la scelta di grani sicuri sono altri mezzi di prevenire questa terribile infermità.

GENERE IV.

GRANO-SPRONE

§. 321. Il *grano sprone* o *grano cornuto* è un'altra malattia che attacca i cereali, ed in special modo è propria della *segala*, la quale affetta da questo morbo si dice volgarmente *segala cornuta*. I sintomi più manifesti sono i seguenti. I grani delle spighe infette acquistano un volume maggiore dell'ordinario, una forma a guisa di corno, un colore nero all'esterno e bianco nel centro. La farina estratta da tali semi è sommamente venefica, e può produrre, come tante volte accadde, ancora la morte.

§. 322. Si è conosciuto dalle diligenti osservazioni di Needham, verificate poi da altri, che questa malattia riconosce per causa l'esistenza di molte piccole anguillette microscopiche,

Digitized by Google

che passando dai grani alle radici delle piante novelle, e quindi inoltrandosi fino alle spighe, dopo averle alterate, siccome abbiamo esposto, si riproducono. Questo morbo è assolutamente contagioso. Le cause occasionali sono: la soverchia umidità del terreno, le rapide variazioni di temperatura, la cattiva qualità de' concimi, le nebbie frequenti ec. I metodi curativi dividonsi in preservativi e radicali: i primi consistono in separare con vaglio opportuno i semi infetti dai sani; gli altri in lavorare bene i terreni, formare solchi opportuni per lo scolo delle acque, eleggere concimi ben fermentati, separare con ogni sollecitudine le piante infette dalle sane.

GENERE V.

RACHITIDE

§. 323. Ancora nel regno vegetabile e specialmente nelle piante graminacee abbiamo esempi non dubbi di questa mostruosa infermità. Così il frumento dopo la più vigorosa sua infanzia, va presentando talora le seguenti innormalità. Le foglie assumono un colore giallastro e si contorcono, il caule si flette in vari sensi, si arresta l'accrescimento, si gonfiano enormemente i nodi, la pianta resta nana e deforme. La rachitide si ripete da una discrasia umorale prodotta da alcuni vermetti microscopici. Si eredita dalle semenze, e propagasi per discendenza alla posterità. La cura è del tutto preservativa: infatti l'unico mezzo di evitar la rachitide è riposta nella separazione de' grani infetti, i quali contengono (siccome si vuole da molti autori) i germi contagiosi ossiano i vermi descritti. E poichè questi grani difficilmente si potranno conoscere allorchè sono mescolati ad altri semi, così non si dovrà mai raccogliere la semenza da piante che mostrano questa infermità.

Digitized by Google

CLASSE IV.

Lesioni esterne

GENERE I.

CONTUSIONE

§. 324. La *contusione* è una ammaccatura delle parti molli della pianta. Le cause di questa possono essere: una legatura troppo stretta, le percosse dell' uomo e degli animali, la grandine furiosa, lo stropicciarsi de' rami pel vento, ed altre simili. Gli esiti nel maggior numero de' casi poco temibili sono talora funesti, potendo degenerare, quando è considerevole, in ulceri e cangrena.

Si allontana questa malattia colla diligente rimozione di tutte quelle cause che possono produrla. Si cura recidendo fino al vivo la parte contusa, ed applicandovi l' unguento di S. Fiacre.

GENERE II.

STROZZAMENTO

§. 325. I terreni argillosi rammolliti dalle frequenti piogge, e quindi diseccati o da forti venti o da raggi del sole, stringono le loro mollecole sì fortemente da occupare uno spazio assai minore, per cui risolvonsi in molte crepature, che lasciano allo scoperto le radici delle piante. Ora questa coartazione di massa produce nelle radici una specie di strangolamento, capace ad interrompere il decorso della linfa, ed uccidere interamente la pianta. Accade il medesimo fenomeno allorchè vigorose piante parasitiche si avviticchiano sopra le radici di altre, e le comprimono in modo da impedirne la circolazione. Così le radici della *canape* sono strozzate dal *succhiamele*. Il tronco ancora può andar soggetto allo *strozzamento*; poichè molte piante sarmentose, avviticchiandosi con violenza ai tronchi erbacei di altre, le strangolano, come si vede nel *lino* soffocato dalla *cuscuta* ec. Le piante parasitiche internan-

Digitized by Google

do loro radici nella corteccia di alberi ancora voluminosi, non solo li depauperano di nutrimento, ma cresciute a carico di essi, e divenute assai forti, li comprimono in modo da impedirne la circolazione, e finalmente li strozzano. *L' ellera* ed il *visco* arrivano ad uccidere eziandio gli alberi delle foreste.

Si previene questa calamità sradicando tali piante nocive dal suolo e dal tronco, e modificando le cattive qualità dei terreni argillosi, con mescolarvi delle terre più sciolte.

GENERE III.

FRATTURA

§. 326. Per *frattura* s' intende una soluzione di continuo delle parti del vegetabile non prodotta da taglio, ma dall'azione violenta di agenti esteriori, quali sono le percosse, l' urto de' venti e della grandine, il fulmine ec. Allorquando la frattura è completa, cioè quando il ramo viene separato totalmente dalla pianta e cade sul suolo, non ammette più rimedio. Anzi converrà in tal caso appareggiare la ferita con ronca bene affilata, e ricoprirla quindi con pece, affinchè nè l' umidità nè gl' insetti possano indurvi de' mali più forti e comunicabili all' intera organizzazione della pianta, quali sarebbero le *ulceri* l' *emoraggie*, e la *cangrena*. Quando poi il ramo fratturato non è disgiunto interamente dalla pianta, ma vi resta ancora aderente sebbene per la sola corteccia, allora si può con utilità praticare l'operazione, la quale consiste in rimuovere tutte le fibre lacerate, nettar bene la parte, e riconnettere il ramo pel suo verso, come prima era disposto, mantenendolo in tal posizione per alcune stecche e forti legature, fino a sua perfetta conglutinazione, la quale accade con tanta maggior prestezza quanto più la pianta è in succo.

GENERE IV.

ESCORIAZIONE

§. 327. *L' escoriazione* è una lacerazione dell' epidermide o della stessa corteccia, talora con perdita di sostanza, la qua-

Digitized by Google

le può provenire o dalla confricazione de' rami fra loro per impetuosi venti, o dall' attrito esercitatovi sopra dall' uomo e dagli animali, o dalla rosione degli insetti, o dalla grandine ec. Si cura mantenendo inumidita la parte escoriata e preservandola con opportuna lamina metallica dal contatto dell'aria, affinchè la corteccia o l' epidermide mancante si rinnovelli. Trattandosi poi di escoriazioni più profonde allora, appareggiata bene la ferita, si deve spalmare di pece, poichè le escoriazioni profonde non curate s' impregnano con avidità di acqua, e danno facilmente luogo ad ulceri ostinatissime, con grave pregiudizio del vegetabile.

GENERE V.

LACERAZIONE

§. 328. Le fibre che percorrono la pianta sono fra loro parallelamente disposte ed in perfetta continuità. Ora se per esterna lesione avvenga che esse si tronchino o separino in due parti, o disorganizzino in qualunque altra maniera, avremo quella particolare malattia esterna, appellata *lacerazione*. Quando essa è prodotta da istromento *perforante* prende il nome di *puntura*.

La lacerazione può essere cagionata da istrumenti taglienti e laceranti, dal dente degli animali, da armi da fuoco, da sassi fortemente lanciati, e dalla rosione degli insetti. Semplice è la cura. Consiste in tagliare fino al vivo le parti lese, ed applicarvi un opportuno cemento.

GENERE VI.

ESOSTOSI

§. 329. *L' esostosi* è una escrescenza o tumore del tronco e de' rami, cagionato da soprabbondanza di umori, o da un reflusso dei medesimi in alcune parti per potatura fatta senza parsimonia e fuori di tempo. Altra causa di questa morbosità sono le lacerazioni profonde fatte agli alberi con perdita di

Digitized by Google

corteccia e forse ancora di alburno; nel qual caso il *cambium* concorrendo alla generazione di queste nuove parti, va formando un orliccio intorno la piaga, il quale degenera spesse volte in tumore. *L' esostosi* può assumere le più bizzarre forme: varia è la sua durezza, e molto più il volume, che in certi casi diviene gigantesco. Il rimedio radicale di questa alterazione consiste nel recidere il tumore e nel ricoprire la ferita con l' unguento di S. Fiacre. Ma tale operazione non può praticarsi che nell' *esostosi* recente, imperocchè allorquando il tumore è molto avanzato, si ritrae più danno dall' operazione che dalla malattia. La potatura eseguita con tutte le necessarie cautele è l' unico mezzo di preservare tanti alberi da siffatte infermità.

GENERE VII.

ULCERA

§. 330. *L' ulcera* è una piaga con scolo di materia acre e corrosiva. Questa alterazione si è voluta confondere con *l' emoraggia,* che proviene da soprabbondanza di umori; ma è da essa assai ben distinta, 1.° perchè l' emoraggia è spontanea, e l'ulcera nel maggior numero de' casi conseguenza di lesioni esteriori: 2.° perchè l'umore che scaturisce dall'ulcera è acre e corrosivo, mentre quello proveniente da emoraggia è puro ed innocente. L' ulcera riconosce sua origine da lacerazioni fatte al vegetabile, da rosione degli insetti, da ammaccatura, da escoriazioni profonde, da fratture, e da umorali discrasie. Questa malattia può assumere un grado di ulteriore alterazione, ed allora prende il nome di *ulcera cangrenosa*; In questo caso non solo avremo una piaga con esito di materia corrosiva; ma un vero disfacimento della parte in sostanza di corruzione. L' ulcera si divide in *esterna* ed *interna*. La prima, che è visibile, attacca la corteccia de' vegetabili e gli strati più esteriori del libro: l' altra è profonda, cioè nascosta fra gli strati più centrali del tronco, i quali riduconsi in putrida poltiglia, mentre le parti esteriori di esso si presentano sane, come si vede ne' vecchi alberi delle nostre pas-

Digitized by Google

seggiate, i quali affetti nell' interno da ulcera generale, vegetano tante volte per la sola corteccia. Questa infermità allorchè dipende da umorale discrasia può provenire tanto da debolezza che da eccessiva copia di umori, come ancora da ostruzioni de' vasi per la vecchiezza.

Si cura 1.° procurando un esito agli umori col cauterio, 2.° recidendo fino al vivo la parte infetta, 3.° applicandovi in seguito un opportuno cemento.

GENERE VIII.

VERMINAZIONE

§. 331. Descrivo questa malattia fra le esterne lesioni, poichè non v' è genere di alterazione la quale non possa essere prodotta dai vermi ed altri insetti nocivi alla pianta; imperocchè questi micidiali parasiti con il loro avido dente cagionano nei vegetabili eziandio più vigorosi rosioni, macchie, pustole, lacerazioni, caduta di fiori, di gemme, di foglie, di frutta, strozzamenti, languidezza, sterilità, emoraggie, ulceri immedicabili, cangrena, e morte. E disgraziatamente è questa una malattia cui possono andar soggette tutte le piante. » Degli » alberi (dice Plinio) chi più chi meno patisce di vermi, e » ciò ben conoscono gli uccelli picchiando la corteccia loro » che è cava di sotto. Ma più che tutti gli alberi patiscono » di vermi i peri, i meli, i fichi; e meno quelli che sono » amari, ed hanno più odore. Il sorbo patisce anch' egli di » certi vermi rossi e pelosi, e così muore. Il nespolo ancora » è nella sua vecchiaja travagliato da questa infermità » (1). Le piante erbacee sono anch' esse soggette alla verminazione sebbene gli insetti che vi annidano siano talora così piccoli da sfuggire del tutto alla nostra osservazione. Infatti secondo le più recenti teorie una gran parte delle malattie non si ripete che dalla riunione di alcuni insetti microscopici, come avviene p. e. nella *rogna*, nel *grano sprone*, nella *verrucosità* delle foglie, nella *rachitide*.

(1) Stor. natur lib. 17. cap. 24.

Digitized by Google

§. 332. La cura della verminazione si eseguisce in due modi, cioè togliendo le cause che la producono, e dando la caccia agli insetti. Si rimuovano le cause colla sottrazione dei soverchi ingrassi, coi lavori frequenti, i quali distruggono i nidi e le uova di quelli; collo spargere sul campo della cenere, ed ancora applicarvi il fuoco. Si pratica la caccia degli insetti indagando i luoghi ove in copia si radunano, e distruggendoli. Finalmente vi sono delle ottime ricette con cui spargesi il pedale degli alberi onde preservarli dagli insetti. Noi parleremo più diffusamente di questi rimedi nel 2.° volume, nel quale trattasi della coltivazione delle piante.

GENERE IX.

MOSTRUOSITA'

§. 333. Come nel regno animale alcuni individui o parti d'individui si allontanano dalle naturali loro forme sia per eccesso, sia per difetto, sia per alterazione di parti, lo che costituisce la *mostruosità*, così ne' vegetabili non sono rarissimi i mostri. E siccome non solo l'intera pianta, ma ogni più piccola parte di essa ne può presentare l'esempio, così dividiamo la mostruosità in *generale* e *parziale*. La prima si manifesta allorchè tutto l'individuo è mostruoso, come si vede nelle piante nane o gigantesche o in vari modi deformi: la seconda quando, mantenendosi la pianta nello stato naturale, mostra deformità soltanto in alcuna parte. Così abbiamo esempi frequenti 1.° di fiori doppi e stradoppi, (i quali secondo i naturalisti sono veri mostri poichè privi degli organi della generazione), 2.° di foglie aggrinzate e fesse quando nello stato naturale sono piane ed integre, e viceversa, 3.° di frutti doppi, ed abnormi per grandezza, per forma, per disposizione, di loro parti. Abbiamo ancora esempi di *acaulosia* come osservò il Sig. Moerhing nel *papaver rehas*, e come tuttora si vede in alcune specie di piante vegetanti in troppo sterili terreni. Nè mancano casi in cui si trovarono i rami ed i pezioli di alcuni alberi p. e. dell'olmo appiattati (*platesia* Re), raccorciati, o variamente contorti.

Digitized by Google

Questi scherzi sono per lo più accidentali, laonde incurabili. Quando però dipendono da sterilità o da fecondità eccessiva del suolo, dall'azione meccanica di corpi vicini, dalla coltivazione ec. si possono evitare con la rimozione delle cause che li producono.

GENERE X.

MORTE IMPROVVISA

§. 334. Presa l'analogia da ciò che accade negli animali fulminati da apoplesia, appelliamo morte improvvisa de' vegetabili quella malattia che istantaneamente li uccide, sebbene nel vigore di loro vegetazione. Essa è per lo più conseguenza di un diseccamento improvviso, cagionato o dall'azione troppo intensa de' raggi solari diretti o riflessi, o dal freddo eccessivo, o dalle nevi, o dal ghiaccio, o dal fulmine, o dal fuoco. Può ancora provenire dall'aridità del suolo per la troppa sua leggerezza, o dalla soverchia compattezza de' terreni argillosi, i quali fendendosi e coartandosi pel caldo e pel freddo, strozzano le radici delle piante, ed interamente le diseccano.

Questa *diseccazione* si divide in *generale* e *parziale*: la prima uccide istantaneamente la pianta, l'altra si limita a distruggerne soltanto una parte, come le gemme, i fiori, le foglie, la corteccia, i rami, le radici.

Il *diseccamento* prodotto dalle nevi o dai raggi solari si manifesta talora con danni incalcolabili nelle tenere messi del frumento poco dopo sortite del seme, e quindi universalmente distrutte. Rozier dice che la *morte improvvisa* può ancora provenire da un estravaso abbondantissimo ed istantaneo del succo nutritivo, cagionato o da ripercussione solare, o dalla piccatura interna di qualche insetto.

Allorchè la malattia è generale, siccome uccide istantaneamente la pianta, è affatto immedicabile. Quando è parziale si cura recidendo fino al vivo la parte offesa, e tagliando ancora tutti i rami se tutti ne fossero affetti: quindi apprestando perenni irrigazioni ed ottimi beveroni. Allorchè attacca le foglie, e manifestasi in prima col giallore di esse e loro accartoccia-

mento, e quindi disfacimento in polvere, si dovrebbero al primo suo nascere praticare copiose irrigazioni generali ossia a pioggia onde le parti ancora più estreme ne risentissero il beneficio. Il diseccamento cagionato dal freddo si previene difendendo le piante dal suo rigore p. e. trasportandole nella stagione invernale dentro le stufe, ovvero quando non si può applicando ai loro pedali corpi cattivi conduttori del calorico come la paglia, affinchè si mantenga, almeno in questa parte tanto essenziale alla vegetazione, un grado di calore opportuno. Allorchè le piante inaridiscono per l'eccessiva tenacità de'terreni argillosi, troppo facili a fendersi, ed esporre le radici all'influenza de' raggi solari o del freddo, non si avrà che a correggere la loro composizione con l'aggiunta di molta sabbia. Se poi il terreno sia troppo arido sciolto e leggero, perchè interamente sabbioso, sarà opportuno correggerlo con una proporzionata dose di argilla o di marna. Quando proviene dal fulmine si debbono recidere fino al vivo le parti offese, ed applicarvi l'opportuno cemento di S. Fiacre.

Digitized by Google

Sezione terza

DURATA DELLA VITA NE' VEGETABILI. MORTE. RISOLUZIONE DELLA MATERIA ORGANICA IN ELEMENTI

§. 335. La vita de' vegetabili è più o meno lunga secondo la natura di loro organizzazione. Si può generalmente asserire che le piante erbacee, fornite come sono di organi delicati e di molti succhi acquosi, non vivono più di uno o due anni. Gli arboscelli o fruttici possono estendere la loro vita fino a 60 anni. Tutti gli alberi che rapidamente sviluppansi, e con prestezza fruttificano, vivono assai meno di quelli, i quali impiegano molti anni prima di giungere al loro completo sviluppo, e con lentezza arrivano all'epoca della fruttificazione. Gli alberi più voluminosi e di legno durissimo, come *la quercia*, il *castagno*, il *platano*, ec. possono vivere più d'un secolo. Si può stabilire per tesi generale, che tutti gli alberi, i quali portano frutti carnosi, sapidi, e delicati, vivono meno di quelli che non ne danno, ovvero producono frutti acerbi, aridi, e legnosi, come *strobili*, *noci*, e *ghiande*. Così il *pero*, il *melo*, il *pesco*, il *ceraso*, e gli altri alberi domestici non oltrepassano per lo più l'età di 60 anni, mentre il *castagno*, la *quercia*, il *pino*, ed in genere i silvestri superano i 100 anni di vita. Le piante acquatiche, o tutte quelle che vivono in luoghi umidi e paludosi vivono assai meno di quelle che menano la vita in luoghi aridi e secchi. = *Vita (plantis) aqualibus brevior quam terrestribus est.... Simpli-*
» *citer dici potest vita sylvestribus longior quam urbanis ; atque*
» *omnino iis quae genere opponi possunt, ut oleastro quam oleo, et*
» *pirastro quam piro, et caprifico quam fico : quippe robustiores,*
» *spissiores, fructuque infecundiores sunt .... Vivunt breviter pu-*
» *nica, ficus, malus, praecipue verna, et dulcis minus quam acida,*
» *ut inter punicas, quae nucleo carent interiori. Genera quoque*
» *vitium nonnulla vitae brevis habentur, potissimum quae fecun-*
» *dissima sunt. Videntur et quae aquis propinque proveniunt*

Digitized by Google

» *minus durare quam quae in siccis, ut salix, populus, sam-*
» *bucus* (1).

Abbiamo detto che gli alberi voluminosi, sono quelli che arrivano alla più inoltrata vecchiezza. La massa del corpo sembra dunque favorire non poco la longevità, e ciò per tre ragioni. 1.° perchè annunzia una quantità maggiore di forza vitale. 2.° perchè più la pianta ha di superficie, e più gode della necessaria influenza dagli agenti esteriori. 3.° perchè un corpo qualunque più è voluminoso, e più tempo vi vuole onde si possa distruggere.

§. 336. La coltivazione accelera lo sviluppo degli organi e la fruttificazione, ma consumando per tal ragione maggior forza vitale nella pianta, ne abbrevia notabilmenete la vita, ed appunto per questo gli alberi silvestri sono più longevi dei coltivati. Vi sono però de' casi in cui la coltura è l' unico mezzo di prolungare la vita alle piante, cioè quando affette da varie infermità andrebbero certamente innanzi tempo a perire. Infatti essa con opportuni lavori ritarda la rigidità degli organi, l'alterazione degli umori, la consumazione interna, conserva più lungamente la permeabilità ed il movimento, arresta ed impedisce l'azione delle potenze distruttive, e fornisce i più potenti mezzi per la riproduzione delle parti. Così la coltura può 1.° concentrare le forze vitali nell'interno, e ciò per la potatura de' rami, rimozione delle gemme, ritardo della fioritura, prevenendo le perdite delle forze generatrici, che sono l' origine di estenuazione più forte delle piante: 2.° rimpiazzare le continue perdite della pianta con opportuni concimi ed irrigazioni, e proporzione delle terre elementari fra loro: 3.° rimuovere l'azione nociva di potenze distruttive, quali sono le malattie, gli insetti ruditori, il caldo ed il freddo eccessivo, ed altre meteore atmosferiche.

§. 337. Concludiamo dunque che le condizioni per la longevità delle piante sono le seguenti. 1.° Accrescimento assai lento. 2.° Propagazione tarda. 3.° Organi forniti di una certa solidità e durezza, privi di succhi troppo acquosi, e dotati di molta forza vitale. 4.° Volume considerevole, estesa superficie, con la quale si elevino molto nell'atmosfera. 5.° Rimozione di

(1) Theophrast. historia plantar. lib. 3. cap. 13.

Digitized by Google

tutte le potenze distruttive. Tutte le condizioni a queste contrarie abbreviano notabilmente ai vegetabili la vita.

§. 338. Premesse queste generalità sulla durata della vita vegetativa, veniamo agli esempi. Vi sono delle piante, le quali hanno veramente una vita effimera, poichè nel breve spazio di poche ore nascono, crescono, si riproducono, e muojono, come si osserva in vari funghi p. e. nelle *muffe*, nell' *agraricus ephemerus*, *agraricus radiatus*, *agraricus varius*. In altre piante la vita si estende a molti giorni: alcune vivono pochi mesi; altre uno o due anni; e molte superano questi limitati confini; per cui furono in generale le piante partite in 3 grandi sezioni *annue*, *bienni*, e *perenni*.

Sebbene una quantità di malattie, e l' azione nociva degli agenti esteriori possano distruggere le piante prima che arrivino al termine prefisso di loro esistenza, non pertanto giungono talora ad età molto avanzata, come vedesi nelle piante legnose, e specialmente in quelle d' un volume considerevole. Plinio dice che gli olivi possono arrivare fino a 200 anni di vita, e che un olmo annunziò dagli strati del suo libro una età di 335 anni, un larice quella di 255, avendo un diametro di 5 piedi. Ma abbiamo nel regno de' vegetabili esempi di più estese longevità. Le *querce*, i *castagni* sono vissuti in alcuni casi fino a 6 secoli. Il *cedro del Libano* arriva alla remotissima età di 1000 anni a 2000. Il *Baobab (adansonia digitata)* sorpassa i 5000 anni, ed arriva forse ai 10,000 di vecchiezza. Plinio ci addita altri numerosi esempi di longevità. Dopo le quali nozioni non dobbiamo più maravigliarci dell' opinione di quei naturalisti, i quali credono che alcuni alberi delle epoche presenti riconoscano loro origine fin dalle antidiluviane.

§. 339. Vivono dunque le piante una serie di anni più o meno considerevole secondo la loro natura: giacchè le forze della vitalità vanno sempre più rallentandosi, fino a sospendere totalmente l'esercizio delle organiche funzioni, ciò che costituisce la *morte*. Questo termine inevitabile degli esseri finora descritti è dunque caratterizzato dalla cessazione stabile e totale della manifestazione di vita, per cui la materia organica, non più legata dalle forze di essa, cede alle leggi di chimica affinità, e ne' suoi primitivi elementi risolvesi.

Digitized by Google

La causa prossima della morte naturale delle piante deve ragionevolmente ripetersi dall' ostruzione de' vasi per le particelle solide ed insolubili che vi si depositano durante una circolazione di tanti anni, nè giammai completamente interrotta. Questa ostruzione impedisce il libero passaggio della linfa, per cui ne accadono degli estravasi e raccolte umorali, che alterano colla loro permanenza, e corrompono le parti della pianta. E siccome questa ostruzione si determina primieramente nel centro del tronco, avviene che gli strati più centrali sono i primi a morire. Così la distruzione progredisce lentamente dal centro alla periferia, ed in molti casi l'albero non vegeta che per i soli strati della scorza, de' quali, siccome abbiamo veduto, ogni anno uno si rinnuova, e così vive la pianta finchè l' ostruzione di essi completamente non l' uccida. Questa fatale ostruzione de' vasi accade egualmente nelle radici. Esse come più invecchiano, tanto maggiormente induriscono, la loro forza assorbente si fa minore, accadono ristagni di umori i quali si corrompono, ed assorbiti dai vasi del caule, vi comunicano i principi della corruzione.

§. 340. La morte naturale delle piante è molte volte prevenuta dall' accidentale, che prodotta da cause distruttive ed estrinseche, abbrevia notabilmente la vita. A queste calamità accidentali si riferiscono in primo luogo le vicende atmosferiche, quali sono il caldo ed il freddo eccessivo, la soverchia umidità o secchezza, le innondazioni, i torrenti impetuosi, i turbini, i fulmini, gli oragani, ed altri terribili sconvolgimenti. L' eccessivo calore aumenta notabilmente il traspiro, e depaupera la pianta di quella necessaria umidità, che favorisce l' eseguimento delle vitali funzioni. Il freddo smoderato agghiaccia la linfa ne' vasi, e distendendone soverchiamente le pareti li lacera, e vi produce la corruzione. La soverchia umidità sopprimendo il traspiro, fa perire le piante di una discrasia umorale. Viceversa nuoce la siccità poichè estenua tanto il vegetabile per la smoderata traspirazione, da non poter essere questa perdita rimpiazzata da un corrispondente assorbimento.

Altra cagione di morte accidentale sono le numerose malattie, cui tante volte ancora i vegetabili vanno soggetti con esito infelicissimo. Gli animali finalmente, e le piante parasitiche sono al-

Digitized by Google

tre potentissime cause estrinseche della morte accidentale delle piante. Gli insetti supplendo alla piccolezza del loro corpo col numero eccessivo e colla perseveranza nel lavoro, distruggono le gemme, i fiori, le foglie, i rami, la scorza, producendo escoriazioni, lacerazioni, emoraggie, languori, ed ulcere tante volte immedicabili. Le chiocciole divorano le nuove messi: i topi i ghiri vanno rodendo le radici delle piante più consistenti, e ne producono così la distruzione. Le piante parasitiche internandosi con le loro numerose ed avide radici nella corteccia di molti vegetabili, ne assorbono l'umore nutritivo che dovrebbe impiegarsi per la nutrizione di essi ed a morte gradatamente li conducono. Così gli esseri vegetabili dopo di aver percorsa la serie di organiche funzioni, e fatta superba pompa di loro bellezza nel teatro ammirabile della natura, cedono alle forze della chimica affinità, risolvendosi sotto l'impero di questa e per i processi della fermentazione ne' costitutivi elementi, che loro avea temporariamente affidato Natura. Questi elementi sono: l'acqua, gli ossidi, i sali, l'ammoniaca, l'ossigeno, l'idrogeno, l'acido carbonico, l'azoto, il zolfo, il fosforo, ed altri corpi; sostanze, che o trasportate dall' atmosfera, o riunite nel suolo, vengono sapientemente impiegate per la nutrizione e sviluppo di altri esseri non meno perfetti.

FINE DEL PRIMO VOLUME

VITTORIO EMANUELE BIBLIOTECA IN ROMA

MAG 2008561

Digitized by Google

IMPRIMATUR

F. D. Buttaoni S. P. A. M.

IMPRIMATUR

F. A. Ligi Arch. Icon. Vicesg.

NIHIL OBSTAT

Petrus Sanguinetti Publ. Botan. Prof.

Digitized by Google